PROIECTAREA DETALIILOR DE CONSTRUCȚIE

197.556

Conf. arh. DORIAN HARDT

PROIECTAREA DETALIILOR DE CONSTRUCŢIE

Ciclul „Proiectarea detaliilor"

VERIFICAT 2002

V92

Inst. Politehnic Cluj
BIBLIOTECA
Nr. 197564 74

V1

Editura tehnică
București

Redactor: arh. ILEANA NACU
Tehnoredactor: THEODOR IVAN
Coperta: arh. DORIAN HARDT

CUPRINS

DETALIILE ÎN PROIECTAREA CONSTRUCȚIILOR 7

CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI 11

A. Construcții cu pereți portanți din zidărie de cărămidă 13
B. Construcții cu pereți portanți din blocuri mici 47
C. Construcții cu pereți portanți din blocuri de beton celular autoclavizat 49
D. Construcții cu pereți portanți din fîșii de beton celular autoclavizat 54
E. Construcții cu pereți portanți din beton ușor monolit 59

CONSTRUCȚII CU STRUCTURA DIN BETON ARMAT 61

A. Tipuri de construcții cu structura din beton armat 61
B. Alcătuirea constructivă a clădirîlor cu structura din beton armat 65
C. Betonul aparent 82

CONSTRUCȚII CU STRUCTURA DIN LEMN 85

A. Construcții din lemn în sistemul „bloc" 86
B. Construcții cu schelet din lemn în zăbrele 94
C. Construcții cu schelet de lemn din dulapi sau scînduri 100

CONSTRUCȚII CU STRUCTURA METALICĂ 108

A. Construcții cu schelet metalic 114

HIDROIZOLAȚII ÎMPOTRIVA APELOR DIN SOL 150

A. Hidroizolații contra umezelii pământului 142
B. Hidroizolații contra apelor din sol fără presiune hidrostatică 152
C. Hidroizolații contra apelor cu presiune hidrostatică 154
D. Diverse 163

SISTEME DE ACOPERIRE 169

A. Sisteme de acoperire din lemn 169
B. Sisteme de acoperire metalice 177
C. Sisteme de acoperire din beton armat 183

DETALIILE ÎN PROIECTAREA CONSTRUCȚIILOR

Ca și toate celelalte ramuri ale tehnicii, sectorul construcțiilor cunoaște o dezvoltare impetuoasă.

Sarcini de amploare mereu crescîndă, exigențe din ce în ce mai ridicate adresate atît proiectantului cît și executantului și producătorului de materiale, nivel tehnic tot mai ridicat și organizare superioară în execuție, tehnicitate tot mai ridicată în soluționările de ansamblu ca și în detalii, sînt unele dintre principalele trăsături ce caracterizează etapa prezentă în domeniul construcțiilor.

Practica meșteșugărească este înlocuită cu metode industriale moderne, locul cunoștințelor empirice îl ia o teorie în plină dezvoltare, forme noi de organizare a activității apar atît în execuție cît și în proiectare.

Problema calității și eficienței lucrărilor capătă o importanță mai mare ca oricînd.

Detaliile de execuție, acea parte a documentației tehnice care precizează rezolvările de amănunt date diverselor componente ale construcției și legăturilor dintre ele, prezintă o importanță hotărîtoare pentru eficacitatea finală a lucrării; multe dintre nereușitele înregistrate, uneori chiar la lucrări de cea mai mare importanță, se pot datora nu numai alegerii unei soluții improprii ci și unei nesatisfăcătoare calități a detaliilor propuse.

Chemați să răspundă unor cerințe variate, constructorii tuturor timpurilor au trebuit să recurgă la materialele mai mult sau mai puțin potrivite de care au putut dispune și la mijloacele de execuție pe care nivelul atins de tehnica constructivă, în epoca respectivă, le oferea.

Acolo unde materialele naturale lipseau, constructorii au trebuit să le înlocuiască cu materiale artificiale, create de ei; cînd experiența tehnică a înaintașilor se dovedea insuficientă, noi soluții ingenioase au apărut ca rezultat al măiestriei și al efortului minții.

Luînd naștere și dezvoltîndu-se în momente, locuri și condiții exterioare foarte diferite, tehnica aceasta a construcțiilor nu a urmat un drum unic ci o multitudine de căi paralele.

Fiecare dintre acestea, sintetizînd experiența dobîndită de constructori de-a lungul veacurilor în încercarea de a răspunde tot mai bine unor exigențe mereu crescînde prin cît mai rațională utilizare a materialelor și mijloacelor tehnice, s-a concretizat în sisteme structural-constructive specifice, în care material și mod de alcătuire concură la obținerea unui maximum de soliditate, durabilitate, confort, economie și, nu în cele din urmă, de frumusețe.

Folosind și perfecționînd mereu tehnicile utilizării lemnului, pietrei și cărămizii, constructorii au reușit să facă față, secole de-a rîndul, sarcinilor pe care societatea le-a trasat.

Dezvoltarea explozivă a societății, ca urmare a revoluției industriale, a generat noi cerințe care nu mai puteau fi satisfăcute nici calitativ, nici cantitativ, cu vechile mijloace.

Le-au răspuns însă cu succes materialele nou create: lianții industriali, metalele, betonul armat.

Le-au răspuns noile modalități de folosire a materialelor tradiționale: placajele din piatră, cărămizile cu goluri pentru zidării și planșee, placajele și aglomeratele din lemn de diferite tipuri.

Le-a răspuns și crearea bazei teoretice a proiectării construcțiilor.

Acest fenomen este în plină desfășurare.

Materiale tradiționale sînt folosite cu eficacitate mărită după noi principii, materiale cu performanțe superioare antrenează modificarea vechilor modalități de utilizare.

Transferuri de idei, de principii sau chiar de detalii de alcătuire și de materiale sînt posibile și au loc în mod efectiv între un sistem și altul.

Dar acest proces nu decurge fără dificultăți.

Trecerea de la construcția tradițională, proiectată pe baze empirice, caracterizată de copioase supradimensionări constructive, la construcția modernă, în care toate elementele sînt riguros dimensionate pe bază de calcul, preluarea unor soluții tehnico-constructive și strămutarea lor în alte regiuni cu caracteristici climatice diferite de cele ale locului de origine, chiar și înlocuirea unor materiale tradiționale cu materiale noi cu performanțe superioare, generează, nu de puține ori, supărătoare fenomene neprevăzute, avînd ca rezultat inconfortul, condiții de exploatare deficitare sau chiar degradarea construcțiilor.

Într-adevăr, construcția modernă este un sistem complex în care componente, uneori fără legătură aparentă între ele, conlucrează pentru a crea condițiile de durabilitate și confort cerute, în mijlocul unui ansamblu de parametri interiori și exteriori dați.

Modificarea unora dintre acești parametri, dintre care unii sînt foarte subtili și pot cu ușurință trece neobservați, poate răsturna echilibrul întregului sistem și condamna astfel soluția tehnică.

Exemplele nu lipsesc.

Astfel, multă vreme, la stabilirea grosimii pereților exteriori din înlocuitori de cărămidă s-a ținut seama exclusiv de capacitatea de izolare termică, neglijîndu-se aspecte ca inerția termică sau condițiile migrației în pereți a vaporilor de apă.

Lipsă de confort, exploatare neeconomică, condensuri supărătoare în pereți în fiecare iarnă, au fost consecințele acestei unilateralități în abordarea studiului.

Normele S.U.A. acceptă viteze de circulație a aerului în instalațiile de ventilație mecanică și condiționare mai mari decît cele admise în Europa. Neglijarea acestui fapt, a făcut să rămînă mult timp inexplicabile o serie de fenomene negative ca proastă protecție termică, masive condensuri pe părțile metalice ale pereților etc., care au apărut la fațade executate în Europa după detaliile utilizate în America.

În același fel, trecerea cu vederea a faptului că finisajele utilizate, prezența tavanelor tratate acustic, a covoarelor-mochetă, a draperiilor etc. exercită o importantă funcțiune fonoabsorbantă, a făcut ca, la un prim contact, proiectanții europeni să fie surprinși de aparenta lipsă de preocupare a proiectanților americani ai clădirilor cu fațade-cortină, pentru izolația fonică între etajele și între încăperile învecinate ale acestor clădiri.

Materiale de hidroizolație cu o eficacitate îndelung verificată în practică au vădit o proastă comportare în condiții de climă diferite de acelea ale țărilor în care au fost create.

Din acest punct de vedere, climatul continental excesiv al țării noastre, cu un interval de peste 80° între temperaturile extreme și prezentînd frecvent fenomene ca înghețul, poleiul și zăpada, obligă la o deosebită atenție în alegerea soluțiilor și promovarea materialelor noi.

Chiar și culoarea poate compromite un detaliu.

Profilele pentru ferestre din materiale din polimeri, ca și alte elemente din asemenea materiale expuse însoririi, trebuie executate exclusiv în culori deschise: argintiu, alb, alb-cenușiu pentru a se diminua efectul, foarte periculos pentru integritatea acestor piese, al dilatărilor și contracțiilor termice.

Elemente de conjunctură economică pot motiva orientarea către o rezolvare tehnică sau alta, determinînd aparente contradicții.

Astfel, în S.U.A., în zone cu un climat continental excesiv, se utilizează frecvent ferestre cu un singur rînd de geamuri, compensîndu-se pierderea de căldură cu o supradimensionare a sistemului de încălzire, în timp ce, în Danemarca, cu un climat mai blînd, accentul este pus pe reducerea cheltuielilor de încălzire, ajungîndu-se chiar la a se propune izolarea suplimentară a pereților cu materiale termoizolante de mare eficiență.

Uzanțele pot fi, de asemenea, uneori, sursa unor aparente anomalii.

Practica renovării la foarte mici intervale de timp, din considerente de uzură morală, a spațiilor comerciale din S.U.A., face ca soluții tehnice caracterizate printr-o durabilitate foarte redusă, ca pardoselile din dale de asfalt-azbest sau de cumaronă-inden, să fie preferate, datorită prețului lor mai redus, altor tipuri de pardoseli, a căror durabilitate mai mare apare în acest caz neinteresantă.

Rezultă evident că detaliile constructive nu pot constitui o problemă care să admită o tratare „în sine".

Dimpotrivă, problema detaliului trebuie pusă și rezolvată în cadrul complex al proiectării, ținînd seama de toată gama factorilor ce pot influența sau care pot fi influențați prin soluționarea dată.

Ca și în multe alte domenii ale existenței, în construcții nu există soluții permanent valabile și soluții nepotrivite unor anumite situații concrete date.

Alegerea soluției tehnice de detaliu trebuie să fie rodul unei profunde gîndiri, al unei temeinice analize, concluzia proiectantului însuși, în deplină cunoștință de cauză, în fața datelor concrete ale proiectării.

Detaliile de alcătuiri constructive ce se prezintă în continuare nu trebuie deci privite ca soluționări tip ce pot fi introduse ca atare în documentația tehnică, ci numai ca o modalitate de ilustrare a unor principii utile constructorului în activitatea sa practică de proiectare.

De altfel, aceeași atitudine analitic-critică trebuie să caracterizeze și poziția proiectantului față de întreaga documentație tehnică, inclusiv aceea cu aplicare obligatorie: standarde, normative de proiectare și execuție, detalii tip.

Nu trebuie să se uite că toate aceste prescripții tehnice și detalii au fost elaborate avîndu-se în vedere anumite ipoteze de aplicare, ținînd seama de un anumit stadiu de dezvoltare tehnică, de o anume calitate a materialelor și execuției, de anumite condiții de folosire și că eficacitatea lor este condiționată de coincidența acestor ipoteze cu datele concrete ale proiectului studiat.

Trebuie observat de asemenea că multe dintre aceste detalii nu pot fi stabilite independent de rezolvările date unor probleme de finisaj sau de echipare tehnică a construcțiilor proiectate, rezolvări de care sînt condiționate sau pe care le condiționează.

În lumina celor afirmate, principiile de alcătuire curentă a construcțiilor și subansamblurilor de construcții ce se prezintă în continuare nu trebuie considerate nici ca avînd un caracter exclusiv; practica realizării construcțiilor poate cunoaște nenumărate alte condiții, cărora le pot corespunde alte soluționări practice decît cele prezentate, iar sistematizarea folosită aici poate fi în viață obiectul a numeroase adaptări și chiar compromisuri ce decurg din circumstanțele concrete în care lucrările de construcții se proiectează și se execută.

CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI

Construcțiile cu pereți portanți se caracterizează prin aceea că elementele lor verticale de susținere sînt pereții, care, concomitent cu funcțiunile de compartimentare sau de închidere a clădirilor, au și funcțiune portantă, preluînd și transmițînd fundațiilor sarcinile reprezentate de greutatea proprie a clădirii ca și pe acelea rezultînd din exploatarea acesteia.

Domeniul de utilizare a structurilor cu pereți portanți este limitat în general la clădiri cu puține caturi, clădiri la care grosimile de pereți rezultate din necesități de ordin constructiv, din necesități de izolare termică pentru pereții exteriori sau din acelea de izolare fonică pentru aceia ce separă spațiile interioare, sînt egale sau mai mari decît grosimile de pereți ce ar rezulta ca necesare din calculul static, pentru preluarea sarcinilor și asigurarea rezistenței și stabilității clădirii.

În funcție de materialul folosit la realizarea pereților portanți (cărămidă, blocuri ceramice cu goluri, blocuri de beton cu agregate ușoare, beton celular autoclavizat sub formă de blocuri mici sau de fîșii, beton ușor monolit turnat în cofraje de inventar etc.), înălțimea posibilă a acestor clădiri se situează între parter și un etaj (beton celular autoclavizat) și parter + 4 etaje (cărămidă, beton monolit turnat în cofraje de inventar etc.), depășind rareori această înălțime.

Folosirea structurilor cu pereți portanți nu apare potrivită în cazul clădirilor ce depășesc înălțimea limită specifică materialului utilizat la realizarea pereților, deoarece aceasta ar implica îngroșarea pereților portanți ai caturilor inferioare, scumpind astfel construcția; de asemenea, micșorarea suprafeței utile a caturilor inferioare, consecință a măririi grosimii pereților portanți, ar putea crea unele dificultăți în exploatare.

Utilizarea în structură a pereților portanți implică unele constrîngeri inerente în proiectare ca și în exploatare: obligativitatea suprapunerii riguroase a pereților portanți, deci dispoziția de plan identică între diferitele etaje, limitarea dimensiunii golurilor (uși, ferestre) în pereții portanți și unele limitări în libertatea de amplasare a acestora (distanțe obligate între goluri sau între acestea și extremitatea clădirii etc.), imposibilitatea de a modifica în timp distribuția interioară a clădirii sau arhitectura fațadelor etc.

Cu toate acestea, folosirea clădirilor cu pereți portanți constituie încă o practică foarte răspîndită, datorită unor avantaje deloc neglijabile ca: execuția simplă, posibilitatea de adaptare la exigențe variate ale proiectării, prețuri de cost de multe ori avantajoase în comparație cu alte soluții tehnice etc.

În cazul clădirilor de mică importanță și cu caracter de unicat, nici un fel de condiționări în afara acelora de ordin static, nu afectează libertatea proiectantului în stabilirea dispoziției și mărimii încăperilor, în determina-

rea sistemului de pereți portanți, în precizarea arhitecturii fațadelor.

În cazul clădirilor mai importante și mai ales în acela al clădirilor cu un mare grad de repetabilitate, necesitatea corelării optime a soluțiilor funcționale, constructive, statice și estetice în vederea obținerii unor maxime eficiențe în execuție și în exploatare, a determinat cristalizarea unor principii de proiectare specifice acestui tip de structuri.

Astfel s-au concretizat în practică cele două principii curente de proiectare a clădirilor cu pereți portanți: structura cu pereți portanți transversali și structura cu pereți portanți longitudinali.

În primul caz, rezemarea și descărcarea planșeelor se face pe un sistem de pereți portanți perpendiculari pe fațada clădirii.

2 În cazul structurilor cu pereți portanți longitudinali, rezemarea și descărcarea planșeelor se face pe un sistem de pereți portanți format din pereții de fațadă și unul sau mai mulți pereți interiori paraleli cu aceștia.

1 Structura cu pereți portanți transversali apare potrivită pentru clădiri cu împărțire interioară ordonată și cu încăperi de dimensiuni apropiate sau egale: cămine, hoteluri, unele categorii de locuințe etc.

Ea implică uneori un consum mai ridicat de zidărie (pereții de fațadă sînt în orice caz groși din motive de izolare termică), obligă la o împărțire interioară rigidă, fiecare cameră fiind delimitată de pereți portanți, exclude orice posibilități de restructurare a împărțirii interioare.

În schimb, faptul că zidăria de fațadă nu are funcțiune portantă, permite o tratare arhitectonică a fațadei liberă; deschiderile între pereții portanți fiind relativ mici, planșeele implică un consum redus de oțel și de beton, execuția este simplă, compartimentarea și închiderea clădirii executîndu-se concomitent cu realizarea structurii.

Comportarea la seisme a construcțiilor cu pereți portanți transversali este, de regulă, satisfăcătoare.

2 Structura cu pereți portanți longitudinali este mai suplă din punct de vedere al distribuției interioare, care se poate face cu pereți ușori care reazemă pe planșee; pot exista împărțiri variate la diferitele caturi și compartimentările interioare pot fi în bună măsură modificate în timp fără a afecta sistemul portant al clădirii.

Această structură este însă foarte limitată ca posibilități în ceea ce privește tratarea fațadelor; golurile trebuie să fie de dimensiuni relativ mici și chiar dispoziția lor în fațadă trebuie de multe ori subordonată unor considerente de ordin static, ceea ce, de multe ori, creează condiționări ce fac mai dificilă sarcina proiectantului arhitect.

La solicitări seismice, structura cu pereți portanți longitudinali prezintă o comportare mai puțin favorabilă decît cea cu pereți portanți transversali, ceea ce face ca structurile cu pereți portanți longitudinali să aibă un cadru de aplicare mai restrîns, limitat la zonele de seismicitate redusă.

Din punct de vedere economic, construcțiile cu pereți portanți longitudinali apar la prima vedere mai avantajoase.

Dincolo de asemenea considerente cu caracter general, trebuie însă să se țină seama de faptul că, deoarece într-o clădire cu structura cu pereți portanți, în afara pereților longitudinali sau transversali cu caracter portant apar și alți pereți de grosime mărită, fie din considerente de izolare fonică (pereți între apartamente) sau termică (pereți exteriori) fie din considerente de ordin static (pereți de rigidizare antiseismică) și că, pe de altă parte, distanța dintre pereții portanți influențează dimensionarea și deci și costul planșeelor, aprecierile cu caracter general asupra economicității unuia sau altuia dintre sisteme sînt de regulă neconcludente.

De aceea, opțiunea trebuie să se facă pentru fiecare caz în parte, pe baza unei evaluări cît mai precise a tuturor elementelor ce rezultă din datele concrete ale proiectării și care sînt cu mult mai numeroase decît cele ce au putut fi menționate aici.

Se prezintă în continuare elementele principale ale celor mai frecvent folosite sisteme de construcții cu pereți portanți și modul de rezolvare al principalelor lor detalii de arhitectură*.

---

* Nu apar în prezenta lucrare date asupra elementelor ce fac obiectul proiectării altor specialități (structuri, instalații etc.) decît în măsura în care prezentarea lor este indispensabilă pentru fundamentarea alcătuirii detaliilor de arhitectură.

A. CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ

1. PEREȚII PORTANȚI

Pereții portanți din zidărie de cărămidă au la bază de regulă utilizarea cărămizilor pline din argilă arsă, legate cu ajutorul unui mortar.

Formatul de bază al cărămizii folosite în țara noastră este de 240×115×63 mm*; cu această cărămidă se pot realiza pereți portanți cu grosimile convenționale de 25 cm (o cărămidă), 37,5 cm ($1^1/_2$ cărămidă), 50 cm (două cărămizi) etc.

Mortarul folosit la legarea cărămizilor în zidărie poate fi un mortar de var gras și nisip — potrivit pentru zidăriile în mediu uscat și care nu suportă solicitări prea mari — un mortar de var gras și nisip cu un adaos de ciment — pentru zidării mai puternic solicitate — și, în sfîrșit, un mortar de ciment și nisip — pentru zidării foarte solicitate sau situate în mediu umed.

Într-o zidărie bună, cărămizile se „țes" în așa fel încît niciodată legăturile verticale de mortar să nu se suprapună, ci să alterneze cu plinuri de cărămidă.

Se urmărește de asemenea să se asigure continuitatea și orizontalitatea straturilor de cărămidă și mortar pe întreaga clădire.

Prin țeserea cît mai corectă a cărămizilor se tinde a se asigura zidăriei o textură cît mai omogenă, în așa fel încît conlucrarea între cărămizi și mortar să se facă în același fel în orice punct al lucrării și în acest mod să se asigure zidăriei o comportare cît mai favorabilă sub sarcină; pe de altă parte, pentru aceleași considerente, dozajul mortarului trebuie cu grijă stabilit și în deplin acord cu calitățile mecanice ale cărămizii utilizate.

Pereții portanți din cărămidă obișnuită se execută în grosimi ce rezultă din calcul, dar nu mai puțin de 25 cm**.

În general, în proiectele de arhitectură se indică geometria pereților din zidărie de cărămidă, caracteristicile mortarului folosit precizîndu-se prin proiectul de rezistență, iar așezarea corectă și țeserea cărămizilor în zidărie fiind de competența și realizîndu-se pe răspunderea meșterului zidar.

Este însă de la sine înțeles că un proiect în care s-a ținut seama de dimensiunile cărămizilor folosite și s-au asigurat, prin geometria pereților, condițiile unei corecte țeseri, oferă șansele unei mai reușite execuții.

Deși s-au încercat unele teoretizări pe tema construcției pereților portanți din cărămidă, propunîndu-se diverse modalități de așezare a cărămizilor, menite în intenția autorilor lor să ducă la o mai bună comportare statică a peretelui, nu se poate vorbi de urmări practice ale unor asemenea studii*.

Centuri

Pentru asigurarea stabilității construcțiilor de zidărie de cărămidă, pentru preluarea eforturilor orizontale generate de mișcările seismice sau de tasările inegale ale pereților, este necesară ancorarea zidurilor la fiecare nivel al clădirii.

Aceasta se poate face uneori, așa ca în urmă cu cîteva decenii, prin bare de oțel înglobate în mortarul zidăriei și terminate la fața construcției cu ancore metalice, care uneori pot îndeplini și un rol decorativ, sau, cel mai frecvent astăzi, prin centuri din beton armat turnate în dreptul fiecărui planșeu.

De asemenea, preluarea eforturilor orizontale se poate face și prin unele elemente de rezistență ale planșeelor (grinzi din lemn, metal sau beton armat) prevăzute la extremități cu dispozitive de ancorare.

O bună ancorare a pereților se face prin centuri continue și situate în același plan orizontal, condiții impor-

---

* În afara cărămizilor pline de 240×115×63 mm se mai utilizează la noi și cărămizi cu goluri de diferite tipuri.

Unele dintre acestea, cu goluri verticale reprezentînd circa 15% din secțiunea cărămizii, au același format și se întrebuințează în aceleași condiții cu cărămizile pline.

Alte tipuri de cărămizi, cu goluri verticale reprezentînd circa 30—40% din secțiune, caracterizate prin proprietăți termoizolante superioare cărămizilor obișnuite, se fabrică în formatul 290×140×88 mm și din ele se pot realiza pereți exteriori mai subțiri decît cei executați din cărămidă plină.

** La construcții parter se pot executa și pereți portanți de 12,5 cm (1/2 cărămidă) cu condiția unei manopere foarte îngrijite.

În unele țări ce dispun de cărămizi de foarte bună calitate și în același timp sînt situate în regiuni neseismice, s-a încercat folosirea pereților portanți de 1/2 cărămidă și la clădiri cu pînă la 5 caturi, fără însă ca această practică să se generalizeze (R.D.G., R. F. a Germaniei, etc.).

* Trebuie menționată între aceste studii și propunerea zidăriilor centurifere izostatice, enunțată de arhitectul Gh. Liteanu, publicată în revista Arhitectura nr. 6/1951.

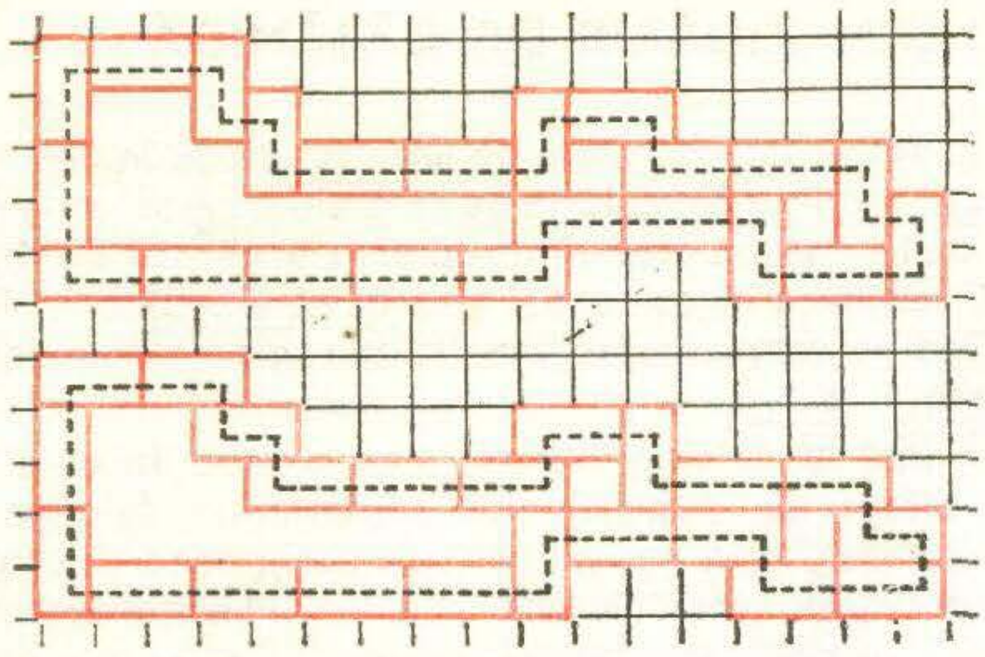


Fig. 1. Zidărie centuriferă.

Orice secțiune din zidărie cu grosimea mai mare de o cărămidă poate fi închisă pe contur prin centuri din *cărămizi întregi ce se îmbină cu cele ale rîndului superior* sau inferior la jumătatea cărămizii, asigurînd astfel zidăriei proprietăți mecanice superioare.

După necesitate, centurile pot fi dispuse la intervale mai mici sau mai mari pe înălțimea peretelui.

În rîndurile dintre centuri, cărămizile se dispun urmărindu-se asigurarea unei bune legături transversale a zidăriei.

Sistemul zidăriei centurifere impune o modulare foarte riguroasă a construcției.

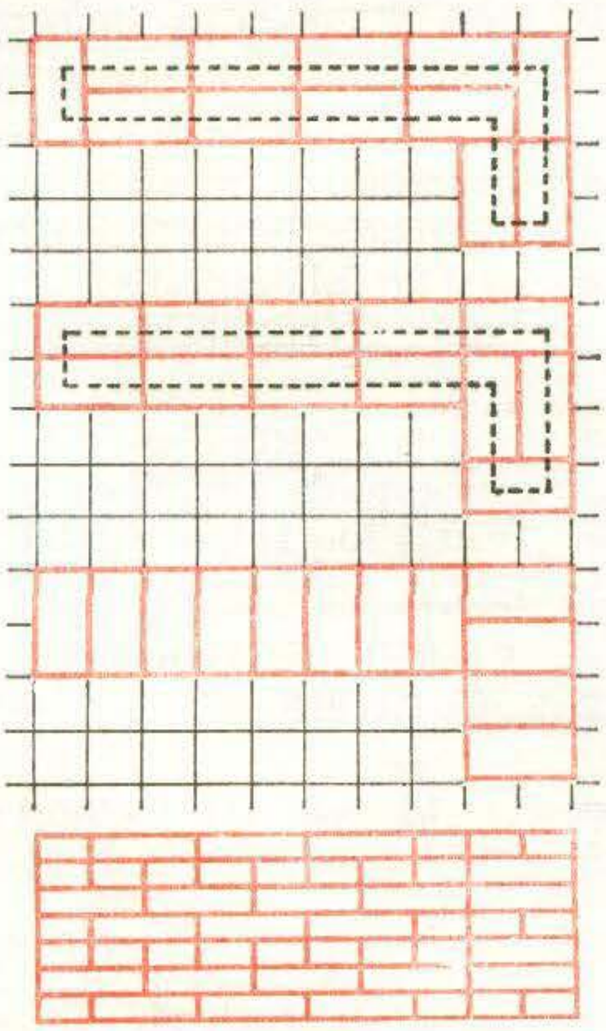


Fig. 2. Zidărie centuriferă.

Porțiune de perete de 25 cm, executat după principiul zidăriei centurifere: rîndul superior și al doilea formează centura; rîndul inferior asigură legătura transversală a zidăriei.

În exemplul dat, la fiecare două rînduri formînd centură, apare cîte un rînd de cărămizi ce asigură legătura transversală a zidăriei.

Se observă că în acest sistem de zidărie apar și rosturi verticale suprapuse, evitate de regulă în zidăria obișnuită, dar care aici sînt admise datorită bunei legături pe care o creează centurile.

tante, a căror asigurare trebuie să stea în atenția arhitectului proiectant.

Centurile, care au de regulă o înălțime de 15—20 cm, se amplasează la nivelul planșeelor sau imediat sub acestea.

La pereții cu înălțime mare (peste 4—5 m) se introduc uneori și centuri intermediare.

Proiectarea centurilor, problemă considerată ca lipsită de implicații și, ca atare, neglijată de mulți dintre constructori, pune, în cazul pereților exteriori — unele probleme a căror trecere cu vederea poate genera dificultăți sau chiar dezagremente ulterioare.

Astfel, pentru asigurarea unei bune comportări a tencuielii exterioare și mai ales a placajelor exterioare fixate în mortar, este indicat ca lățimea centurii să fie mai mică decît grosimea pereților exteriori, pentru a permite acoperirea betonului cu o căptușeală ceramică din cărămidă sau măcar din țiglă, în așa fel încît suportul finisajului exterior să aibă o comportare uniformă pe întreaga suprafață a peretelui; această căptușeală îndeplinește de asemenea rolul de protecție împotriva nedoritelor punți termice, care apar ca efect al bunei conductibilități a betonului.

De multe ori, apare însă util ca centura din beton armat să fie retrasă cu cel puțin 7 cm de la fața interioară a peretelui, pentru a păstra continuitatea pe verticală a coloanelor de instalații îngropate în perete, care trec de la un etaj la altul.

În cazul unor pereți exteriori relativ subțiri, ca de pildă pereții de 37,5 cm sau chiar de 30 cm. din cărămidă cu goluri verticale, se creează situații aparent de neîm-

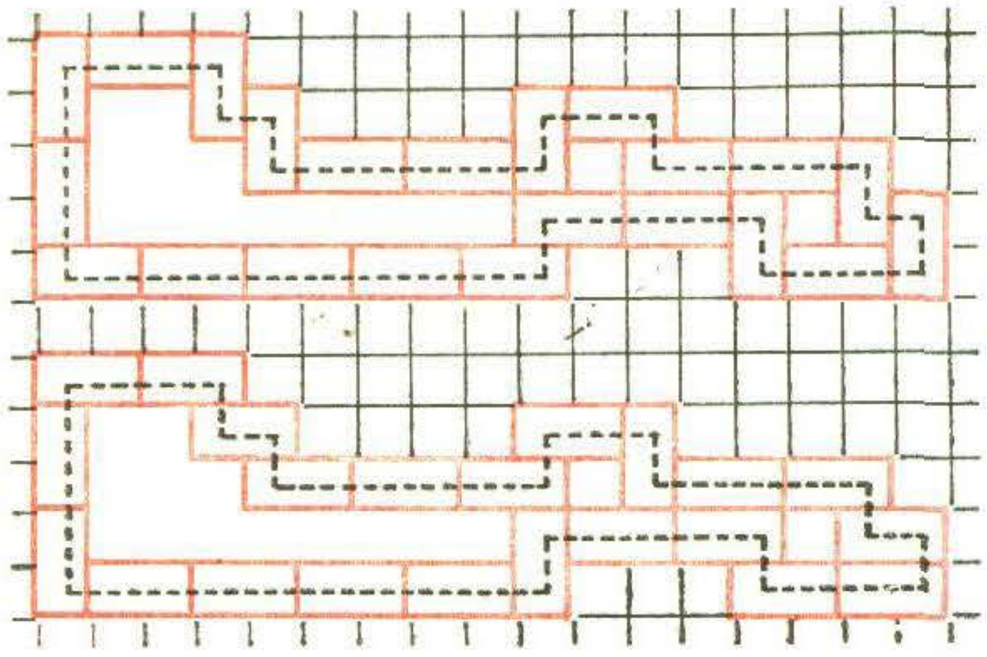


Fig. 1. Zidărie centuriferă.

Orice secțiune din zidărie cu grosimea mai mare de o cărămidă poate fi închisă pe contur prin centuri din *cărămizi întregi ce se îmbină cu cele ale rîndului superior* sau inferior la jumătatea cărămizii, asigurînd astfel zidăriei proprietăți mecanice superioare.

După necesitate, centurile pot fi dispuse la intervale mai mici sau mai mari pe înălțimea peretelui.

În rîndurile dintre centuri, cărămizile se dispun urmărindu-se asigurarea unei bune legături transversale a zidăriei.

Sistemul zidăriei centurifere impune o modulare foarte riguroasă a construcției.

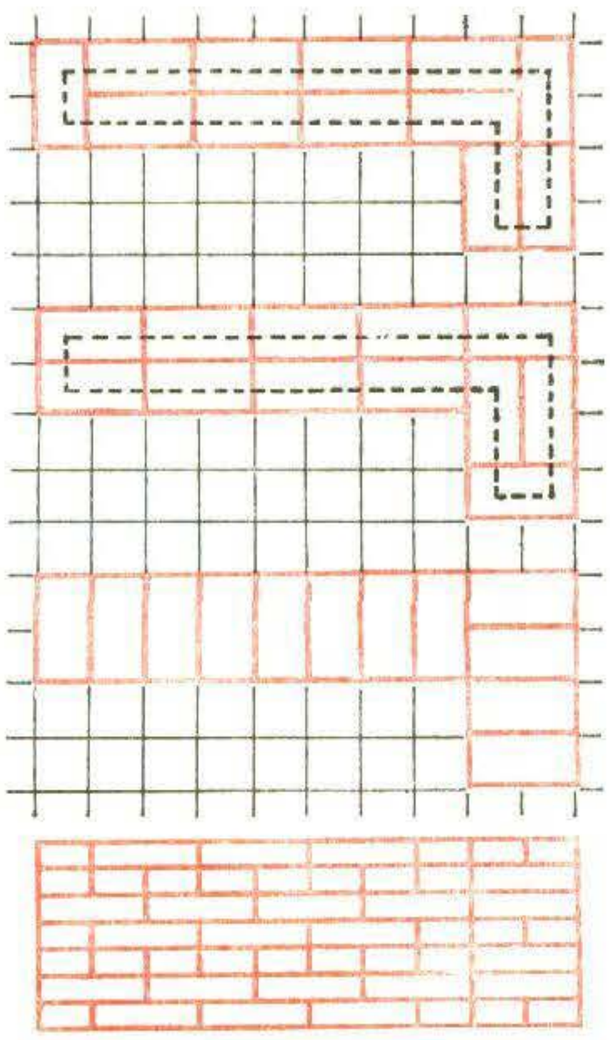


Fig. 2. Zidărie centuriferă.

Porțiune de perete de 25 cm, executat după principiul zidăriei centurifere: rîndul superior și al doilea formează centura; rîndul inferior asigură legătura transversală a zidăriei.

În exemplul dat, la fiecare două rînduri formînd centură, apare cîte un rînd de cărămizi ce asigură legătura transversală a zidăriei.

Se observă că în acest sistem de zidărie apar și rosturi verticale suprapuse, evitate de regulă în zidăria obișnuită, dar care aici sînt admise datorită bunei legături pe care o creează centurile.

tante, a căror asigurare trebuie să stea în atenția arhitectului proiectant.

Centurile, care au de regulă o înălțime de 15—20 cm, se amplasează la nivelul planșeelor sau imediat sub acestea.

La pereții cu înălțime mare (peste 4—5 m) se introduc uneori și centuri intermediare.

Proiectarea centurilor, problemă considerată ca lipsită de implicații și, ca atare, neglijată de mulți dintre constructori, pune, în cazul pereților exteriori — unele probleme a căror trecere cu vederea poate genera dificultăți sau chiar dezagremente ulterioare.

Astfel, pentru asigurarea unei bune comportări a tencuielii exterioare și mai ales a placajelor exterioare fixate în mortar, este indicat ca lățimea centurii să fie mai mică decît grosimea pereților exteriori, pentru a permite acoperirea betonului cu o căptușeală ceramică din cărămidă sau măcar din țiglă, în așa fel încît suportul finisajului exterior să aibă o comportare uniformă pe întreaga suprafață a peretelui; această căptușeală îndeplinește de asemenea rolul de protecție împotriva nedoritelor punți termice, care apar ca efect al bunei conductibilități a betonului.

De multe ori, apare însă util ca centura din beton armat să fie retrasă cu cel puțin 7 cm de la fața interioară a peretelui, pentru a păstra continuitatea pe verticală a coloanelor de instalații îngropate în perete, care trec de la un etaj la altul.

În cazul unor pereți exteriori relativ subțiri, ca de pildă pereții de 37,5 cm sau chiar de 30 cm. din cărămidă cu goluri verticale, se creează situații aparent de neîm-

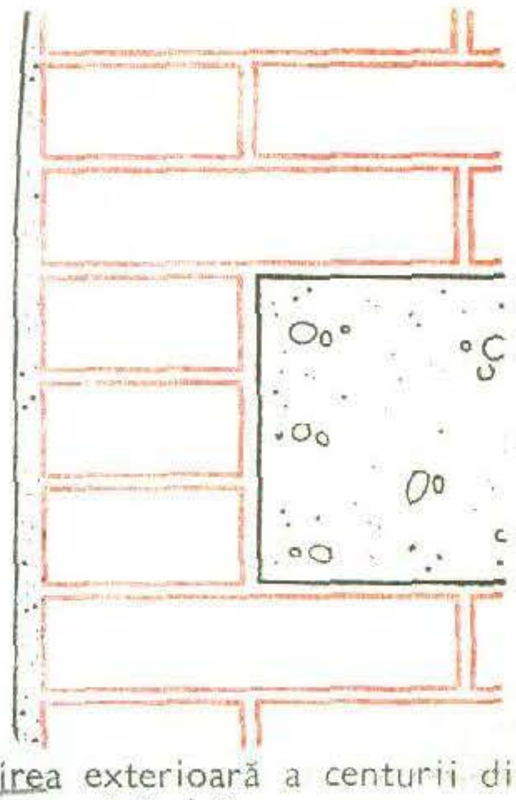


Fig. 3. Căptușirea exterioară a centurii din beton armat cu zidărie de cărămidă.

Pentru a se realiza omogenitatea suportului tencuielii de fațadă și în același timp pentru a se evita formarea unei punți termice, se recomandă retragerea centurii din planul fațadei cu 12,5 cm, această zonă urmînd a fi zidită cu cărămidă.

Zidirea se face înainte de turnarea centurii; cărămida ține locul cofrajului din lemn.

Căptușeala ceramică asigură comportarea uniformă a tencuielii de fațadă sub influența factorilor climatici: umezeală, frig etc.

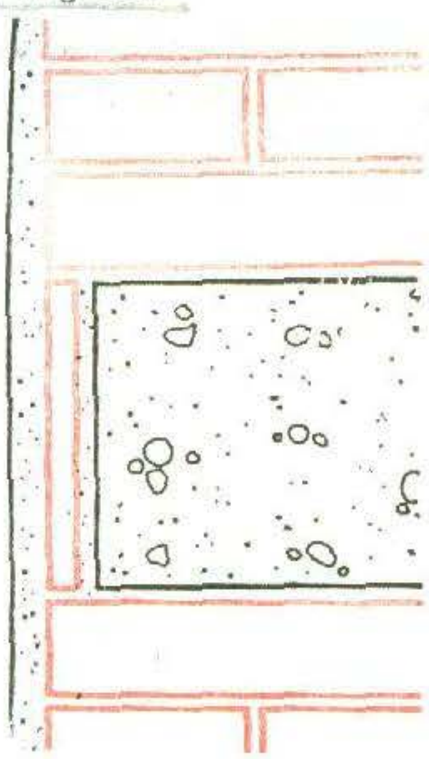


Fig. 4. Căptușirea exterioară a centurii din beton armat cu cărămizi subțiri sau cu țigle.

Cînd, din cauza prea micii grosimi a peretelui exterior, nu este posibilă protecția centurii cu zidărie de 1/2 cărămidă, centura poate fi căptușită cu cărămidă așezată pe cant, cărămidă subțire (de sobe) sau chiar cu țiglă.

Și în acest caz, căptușeala ceramică asigură omogenitatea și continuitatea suportului tencuielii de fațadă și deci buna și uniforma comportare a acesteia la influențele factorilor externi: umezeală, frig etc.; puntea termică nu este însă cu totul înlăturată.

Căptușeala ceramică se poate așeza în cofraj la turnarea centurii sau se poate aplica, cu mortar, după decofrarea acesteia.

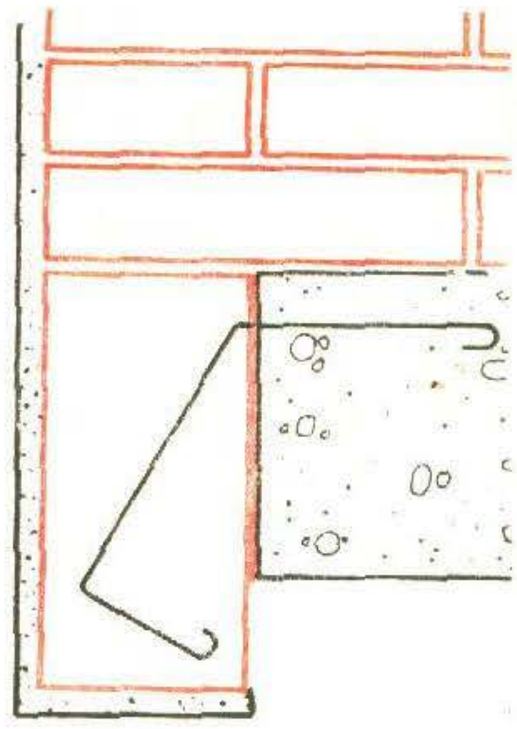


Fig. 5. Căptușirea exterioară a centurii din beton armat deasupra golurilor.

Cînd grinda de centură formează în același timp buiandrugul ferestrelor, căptușeala de cărămidă, care uneori poate forma și profilul buiandrugului, trebuie ancorată în betonul centurii cu bare de oțel Ø 6—8 mm înglobate în rosturile dintre cărămizi.

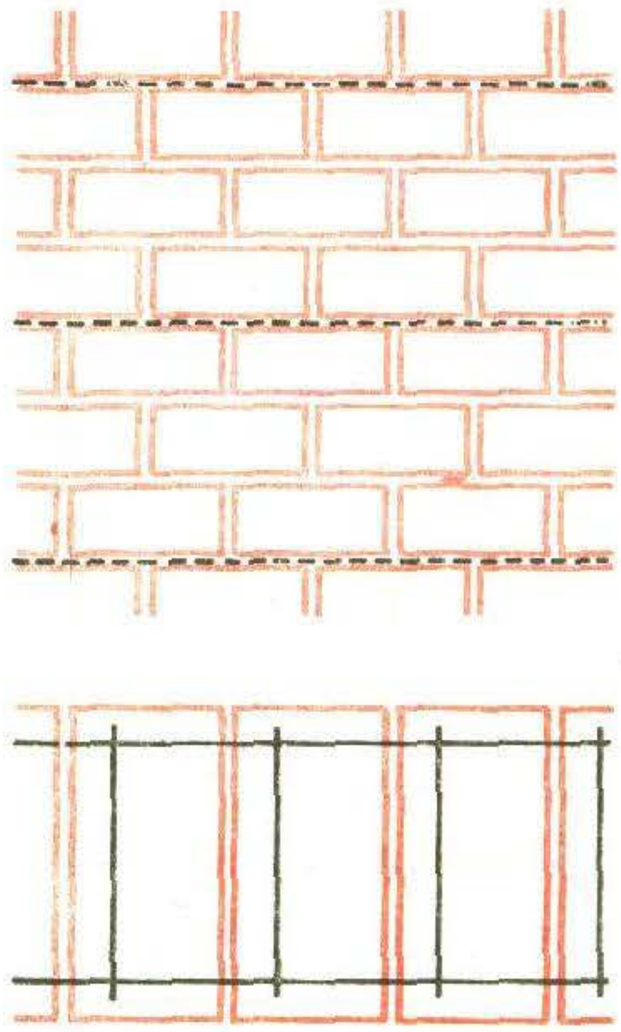


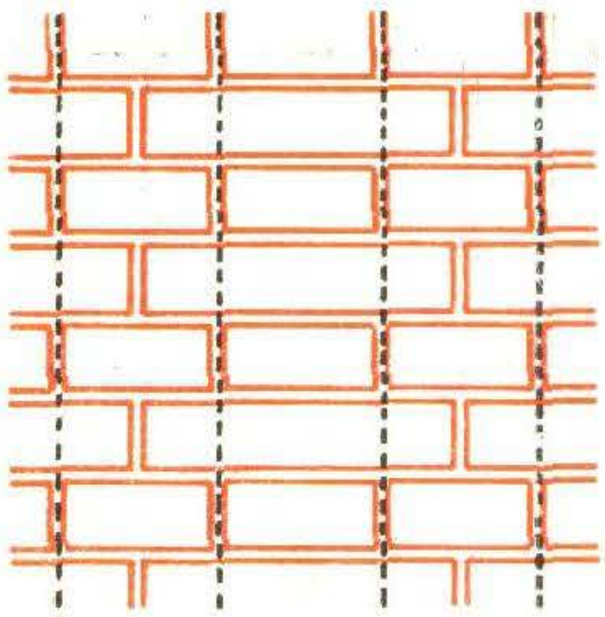
Fig. 6. Pereți din zidărie armată. Pereți portanți din zidărie de cărămidă cu armături orizontale din plase sudate dispuse din trei în trei rosturi.

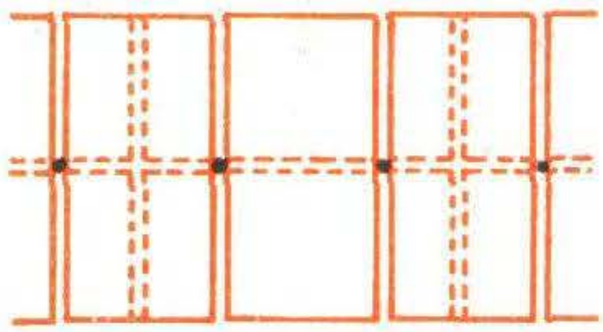
Sistemul se utilizează în cazul unor pereți solicitați la compresiune excentrică în care, datorită excentricității mici a solicitării, nu apar întinderi.

Fig. 8, a. Pereți din zidărie armată. Pereți portanți din zidărie de cărămidă cu armături verticale dispuse în interiorul zidăriei — elevație și secțiune orizontală.

Se utilizează la pereți ușor solicitați la compresiuni excentrice, precum și la pereți de înălțime mare, pentru a se preveni flambajul.

Armătura se ancorează atît în centura inferioară sau fundație cît și în centura superioară a peretelui.





Armarea zidăriei se realizează în chipuri diferite în funcție de efectul ce trebuie prevenit; ea se face cu bare de oțel înglobate în mortarul rosturilor dintre cărămizi.

În cazul excentricităților mici, armarea zidăriei se face cu bare sau rețele din bare de oțel Ø 6—8 mm dispuse în rosturile orizontale ale zidăriei.

În cazul unor excentricități mai mari, armarea zidăriei se face cu bare verticale înglobate în mortarul rosturilor verticale ce se formează la intersecția șirurilor de cărămizi din rîndurile succesive ale zidăriei sau, uneori, în tencuiala zidăriei portante.

Armarea pereților portanți poate fi simetrică sau asimetrică, în funcție de eforturile ce pot apărea în zidărie.

Armăturile verticale ale zidăriei armate se ancorează în centurile din beton armat.

Armarea zidăriei este în general o operație laborioasă care trebuie executată cu precizie; ea încetinește ritmul de lucru și scumpește construcția.

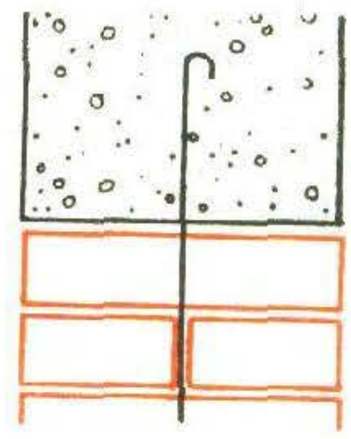
Folosirea de elemente prefasonate (plase sudate, rețele de metal tras etc.) asigură zidăriilor armate o rezistență mai ridicată, oferind în același timp și o rezolvare mai avantajoasă din punct de vedere economic.

6 — 9

Sîmburi de beton armat

Porțiuni mai puternic solicitate ale pereților portanți pot fi consolidate prin înglobarea, în zidăria de cărămidă, a unor elemente verticale din beton armat, care lucrează solidar cu aceasta: sîmburii de beton armat.

Utilizați destul de frecvent, mai ales în zone de seis-



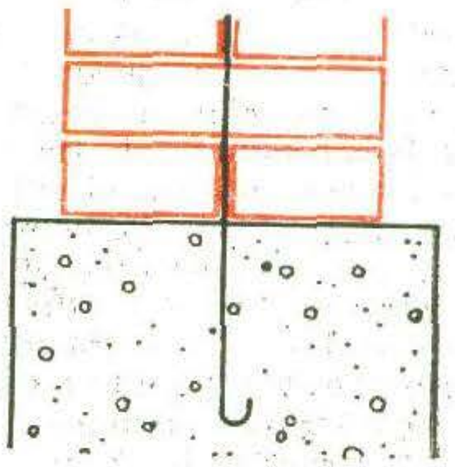


Fig. 8, b. Pereți din zidărie armată. Pereți portanți din zidărie de cărămidă cu armături verticale dispuse în interiorul zidăriei — secțiune verticală.

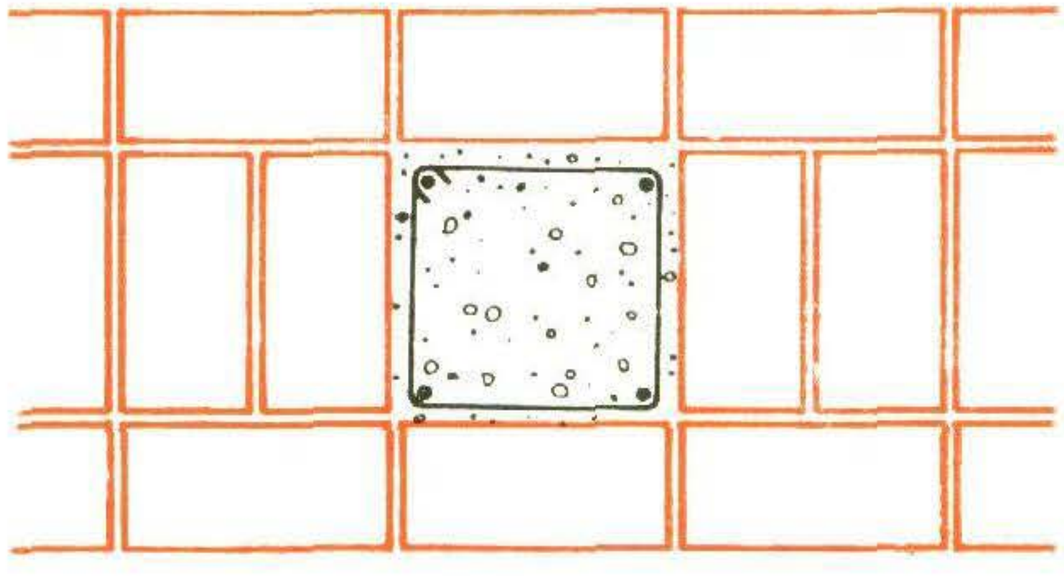


Fig. 11. Pereți din zidărie de cărămidă cu sîmburi din beton armat. Perete de 2 cărămizi grosime cu sîmbure de beton armat situat centric.

Sîmburele de beton armat se toarnă după executarea zidăriei și montarea armăturii, care se leagă cu centura inferioară sau fundația și cu centura superioară a peretelui.

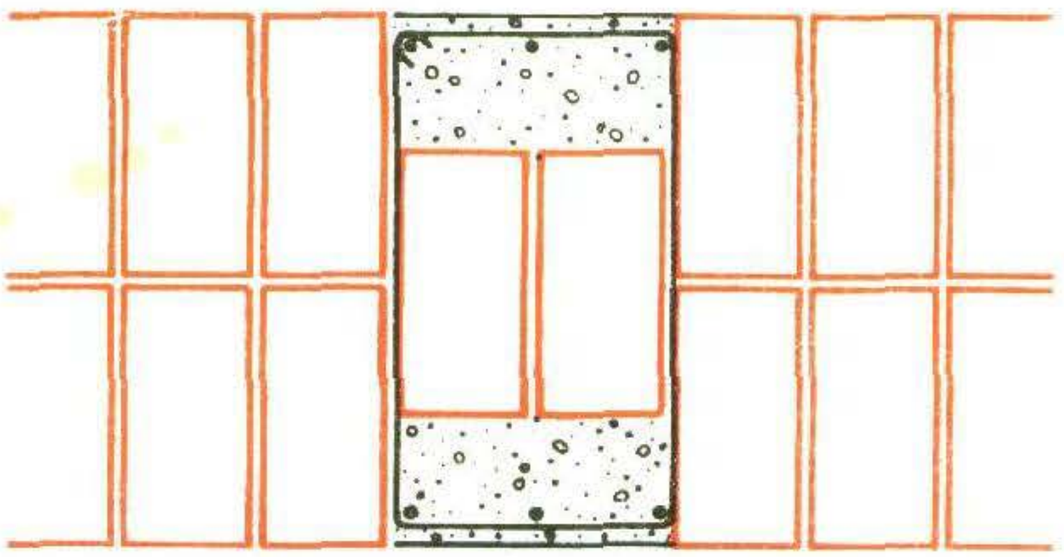


Fig. 12. Pereți din zidărie de cărămidă cu sîmburi din beton armat. Perete de 2 cărămizi grosime, cu doi sîmburi de beton armat dispuși periferic.

Armăturile sîmburilor se montează odată cu ridicarea zidăriei; etrierii se înglobează în rosturile acesteia.

Pentru turnarea betonului sînt necesare cofraje în planul ambelor fețe ale peretelui.

Armăturile sîmburilor se leagă cu centura inferioară sau fundația și cu centura superioară a peretelui, formînd împreună cu acestea și peretele de zidărie un sistem capabil a face față unor solicitări intense și variate

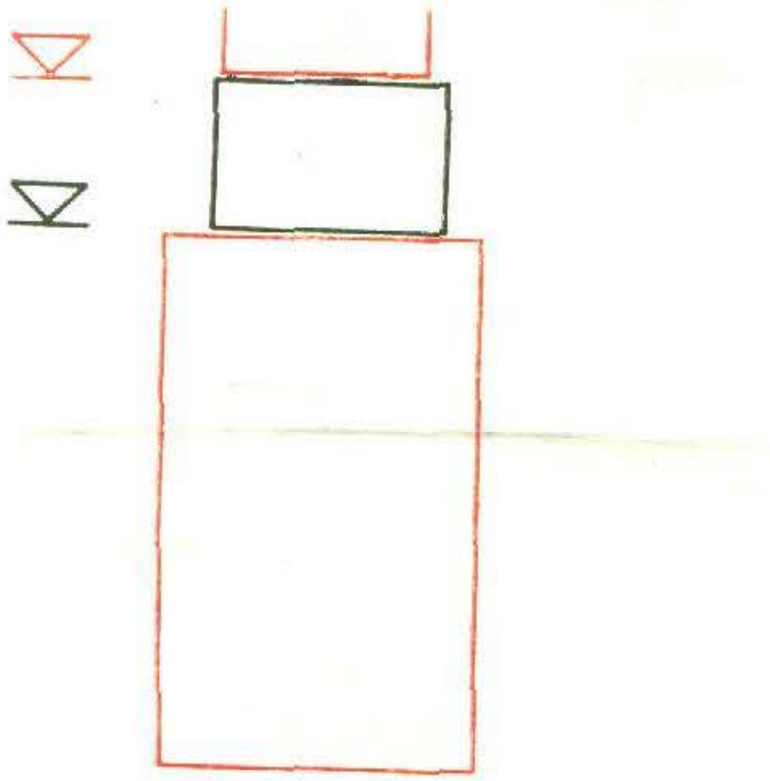


Fig. 15. Fundații continui — soclul mai puțin lat decît fundația.

Cînd lățimea fundației rezultă din calcul mai mare decît dimensiunea necesară pentru soclu, turnarea fundației se oprește la nivelul solului, în timp ce soclul se toarnă ulterior în cofraje de dimensiuni corespunzătoare sau se execută din zidărie de cărămidă.

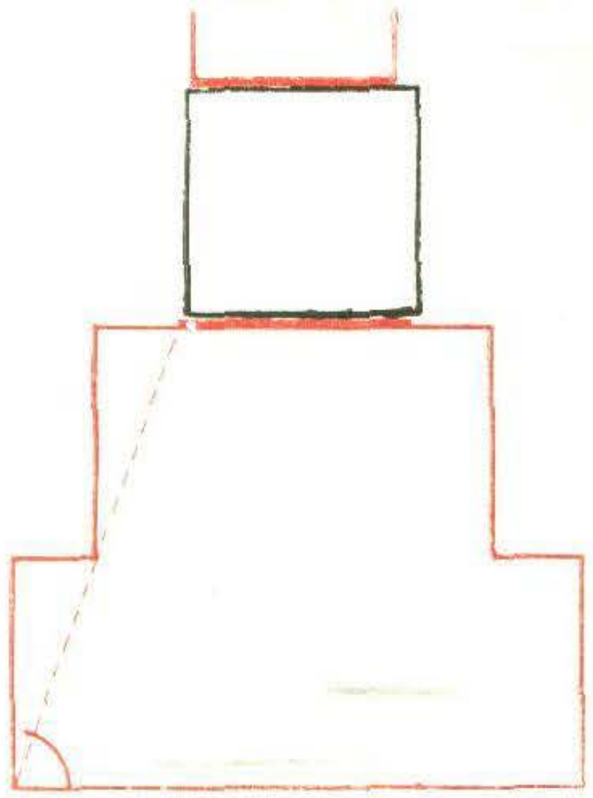


Fig. 16. Fundații continui — lățime mare a tălpii de fundare.

Pentru a se economisi betonul, în cazurile în care terenul slab impune o mare lățime tălpii de fundare, fundația se poate executa în două sau mai multe trepte, avînd grijă ca gabaritul determinat de unghiul de transmitere a eforturilor prin materialul fundației să fie respectat.

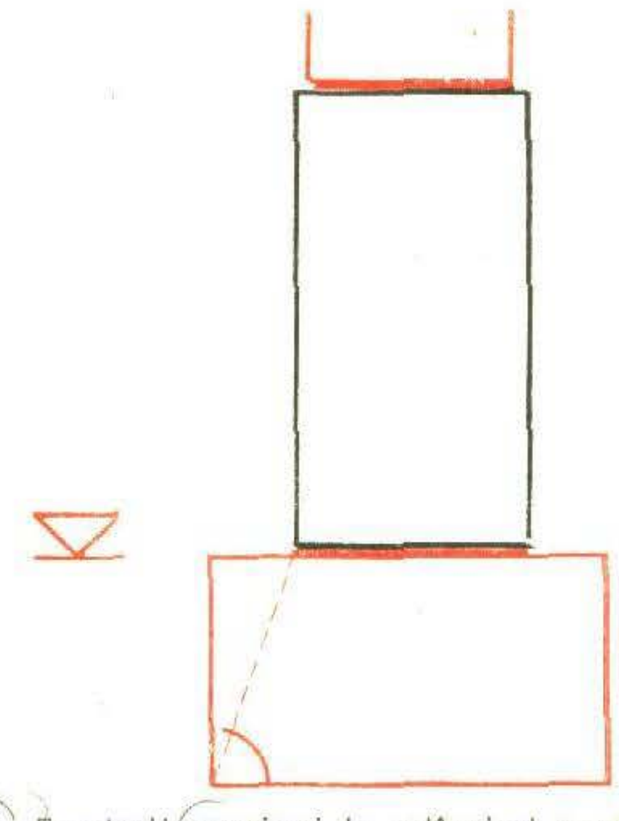


Fig. 17. Fundații continui la adîncimi mari.

Cînd terenul sănătos de fundare se află la adîncimi mari, pentru economia de beton, fundația se poate executa sub forma unei trepte a cărei înălțime este determinată de unghiul de transmitere a eforturilor în materialul de fundare, după care construcția este continuată pînă la înălțimea soclului cu zidărie din cărămidă sau beton monolit turnat în cofraje.

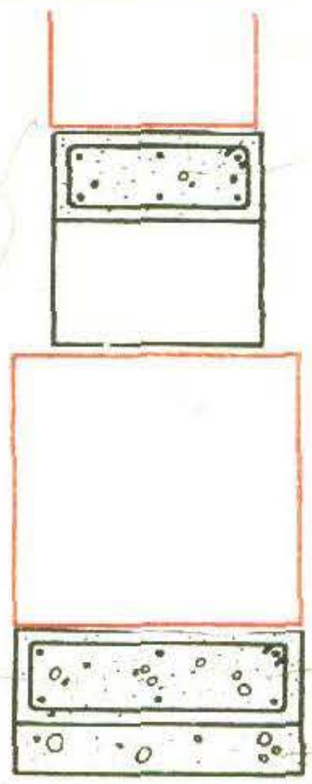


Fig. 18. Fundații continui pentru pereți în terenuri ce prezintă pericol de tasări inegale.

Cînd terenul de fundare prezintă pericol de tasări inegale, se prevede o consolidare a fundației cu două centuri de beton armat turnate, una, la baza fundației, peste un strat din beton de egalizare de 8—10 cm, și cealaltă, la limita superioară a soclului.

Centurile au înălțimea de 15—20 cm și se armează cu 4—8 bare ø 12—16 mm, prevăzîndu-se și etrieri dispuși la 20—30 cm.

Fig. 21. Fundații pentru pereții portanți interiori.

Efectul înghețului făcîndu-se simțit numai pe perimetrul clădirilor, adîncimea de fundare a pereților interiori este determinată numai de adîncimea terenului sănătos și de unghiul de transmitere a eforturilor în materialul din care este executată fundația.

Astfel, în cazul unui teren sănătos situat la mică adîncime, aceste fundații pot avea o înălțime de minimum 40 cm, cu condiția ca ele să pătrundă cu cel puțin 20 cm în terenul sănătos.

Săpătura de fundare va avea însă o adîncime de minimum 60 cm de la suprafața terenului decapat.

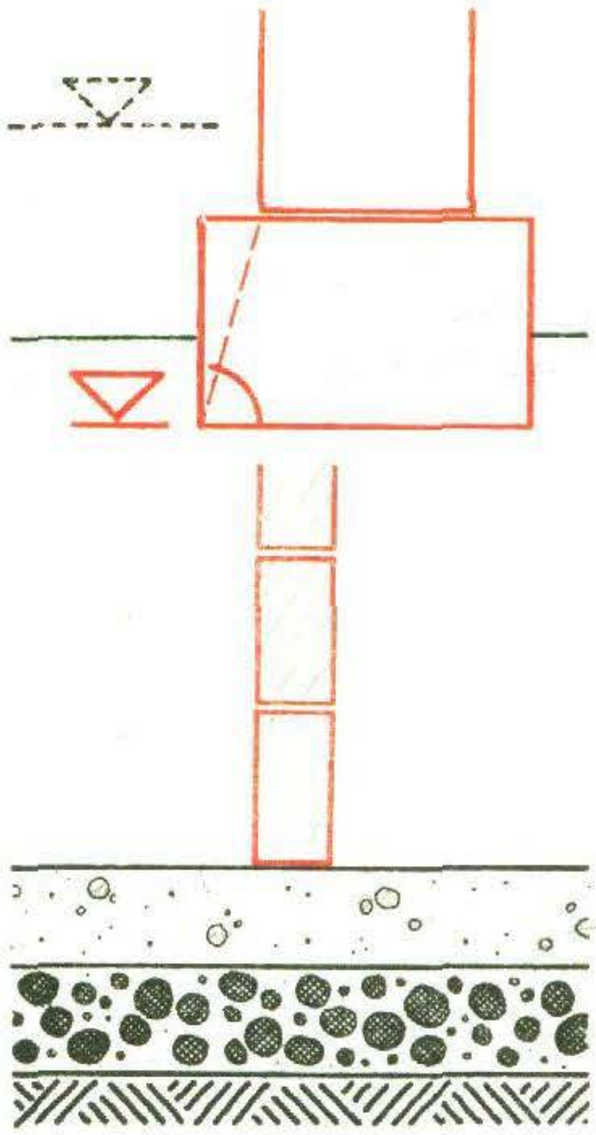


Fig. 22. Fundații pentru pereții de compartimentare.

Pentru pereții de compartimentare cu grosimea de 7,5—15 cm, fundarea se poate face direct pe stratul suport al pardoselii, executat din beton simplu, gros de cel puțin 8 cm, turnat peste stratul de rupere a capilarității, atunci cînd acest din urmă strat este așezat direct pe pămîntul rezistent.

precauții speciale; pereții de 12,5 cm vor avea, de la caz la caz, fundație proprie, o îngroșare a plăcii de beton sau pur și simplu o armare locală suplimentară a acesteia.

Pereții mai groși vor avea fundații proprii, realizate în aceleași condiții cu cele ale pereților portanți.

În cazul construcțiilor cu subsol, fundațiile pereților portanți ca și acelea ale pereților de cel puțin 25 cm grosime se îngroapă în sol — sub nivelul săpăturii subsolului — cu cel puțin 40 cm.

Peste fundație, care se oprește la nivelul subsolului, se construiesc pereții din zidărie de cărămidă sau din beton; această zidărie se ridică pînă la înălțimea soclului clădirii.

Pentru pereții subțiri se aplică aceleași soluții ca și în cazul construcțiilor cu parter, iar cînd subsolul nu capătă o pardoseală, sub acești pereți de compartimentare se execută fundații de 40 cm adîncime sub nivelul săpăturii subsolului.

În cazul construcțiilor cu subsol parțial sau în orice alte situații în care se întîlnesc fundații cu diferența de

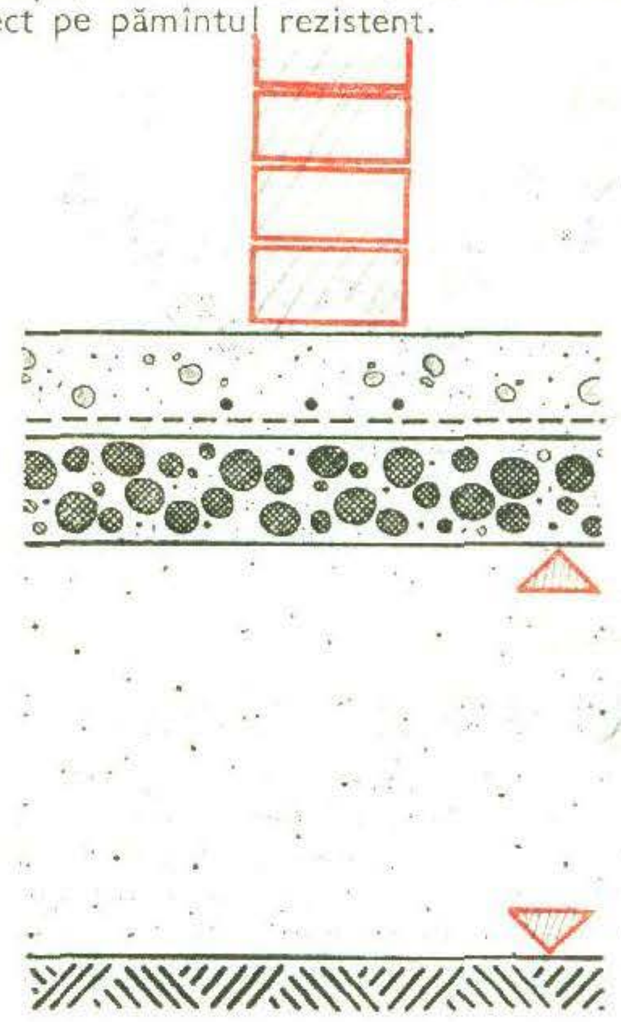


Fig. 23. Fundații pentru pereții de compartimentare.

În cazul construcțiilor parter în care peste solul natural există un strat de pămînt de umplutură, stratul suport din beton al pardoselii se armează cu o rețea de oțel Ø 6 mm cu ochiurile de 20 cm.

În acest caz, pereții de compartimentare pot rezema pe această placă fără precauții speciale:

— dacă grosimea lor este mai mică de 7,5 cm;

— dacă grosimea lor este de 7,5—15 cm, dar grosimea stratului de umplutură nu depășește 40 cm;

— dacă grosimea lor este 7,5—15 cm și lungimea lor nu depășește 3 m, indiferent de grosimea stratului de umplutură.

adîncime mai mare de 50 cm, este necesar ca trecerea între cele două nivele de fundare să se facă în trepte.

În afara betonului și betonului armat, la realizarea fundațiilor se pot folosi piatra sau chiar cărămida, zidite cu mortar de ciment cu adaos de var, precum și betonul în care se înglobează bolovani sau spărturi mari de piatră (beton ciclopean).

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA APELOR DIN SOL

Pentru a se împiedica trecerea umezelii din sol în clădire, prin capilaritate, se așterne de obicei între soclu și pereții din zidărie un strat hidroizolant, care poate fi format din asfalt turnat sau din unul sau mai multe straturi de material hidroizolant în foi de tipul cartonului asfaltat sau pînzei bitumate.

În interiorul clădirii, în dreptul hidroizolației susmenționate, între umplutura de pămînt și pardoseală, se dispune un strat de pietriș și piatră spartă de 10—15 cm grosime al cărui rost este ruperea capilarității și împiedicarea ascensiunii, în acest fel, a umezelii din sol.

La clădirile cu subsol, chiar în terenuri uscate, este necesară o protecție hidroizolantă verticală a pereților ce vin în contact cu solul, pentru prevenirea pătrunderii unor ape de infiltrație.

În aceste cazuri, hidroizolația, executată din material în foi de tipul cartonului sau pînzei asfaltate, se aplică fie pe fața exterioară a pereților de rezistență, acoperindu-se apoi cu o zidărie de protecție de 7,5 cm sau de 12,5 cm, ce se execută ulterior, fie pe zidul de protecție, care în acest din urmă caz se construiește anterior peretelui de rezistență al subsolului și se execută din zidărie de 12,5 cm.

În cazul construcțiilor cu subsol, hidroizolația orizontală se realizează la două nivele: între fundație și pereții subsolului, prevăzîndu-se în dreptul hidroizolației orizontale și stratul de rupere a capilarității, și între pereții subsolului și planșeul peste subsol; la acest nivel, hidroizolația orizontală se aplică numai pe pereții exteriori ai clădirii.

În funcție de gradul de umiditate al solului și de destinația încăperilor, se prevede sau nu și o hidroizolație orizontală sub pardoseală.

De asemenea, întotdeauna se prevede o protecție a soclului clădirii pînă la cel puțin 30 cm de la nivelul finit al trotuarului.

O condiție esențială pentru eficacitatea hidroizolației o constituie continuitatea.

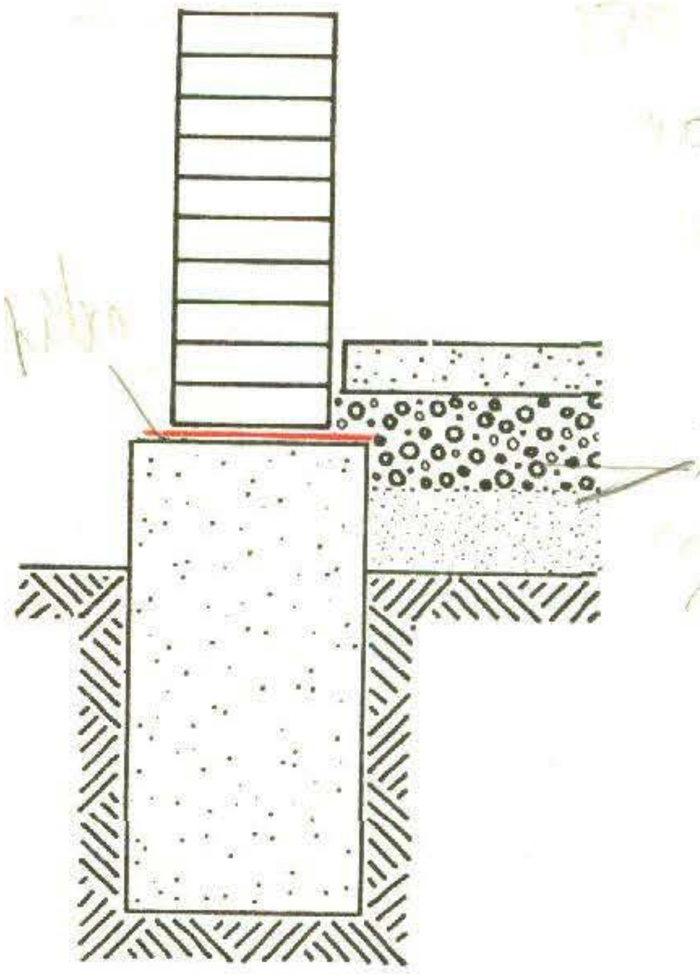


Fig. 28. Protecția împotriva umezelii din sol a construcțiilor cu pereți portanți din zidărie de cărămidă — construcții fără subsol pe teren uscat.

Construcțiile fără subsol, situate pe terenuri uscate, se apără contra umezelii din sol printr-un strat de material hidroizolant așternut între soclu și zidăria pereților.

În dreptul acestei hidroizolații, se dispune, între umplutura de pămînt și stratul suport al pardoselii, un strat din pietriș sau piatră spartă cu menirea de a împiedica ascensiunea, prin capilaritate, a umezelii din sol.

Fig. 31. Legătura finisajului fațadei la soclu — soclul retras față de planul fațadei.

Soclul din beton, retras față de linia tencuielii fațadei, va rămîne aparent, urmînd a primi numai un finisaj prin tratare mecanică a suprafeței (buceardare, sablare etc.).

Poziția zidăriei peretelui în raport cu soclul se stabilește în așa fel încît din grosimea tencuielii să se poată realiza un profil care să împiedice infiltrarea apei la nivelul hidroizolației orizontale.

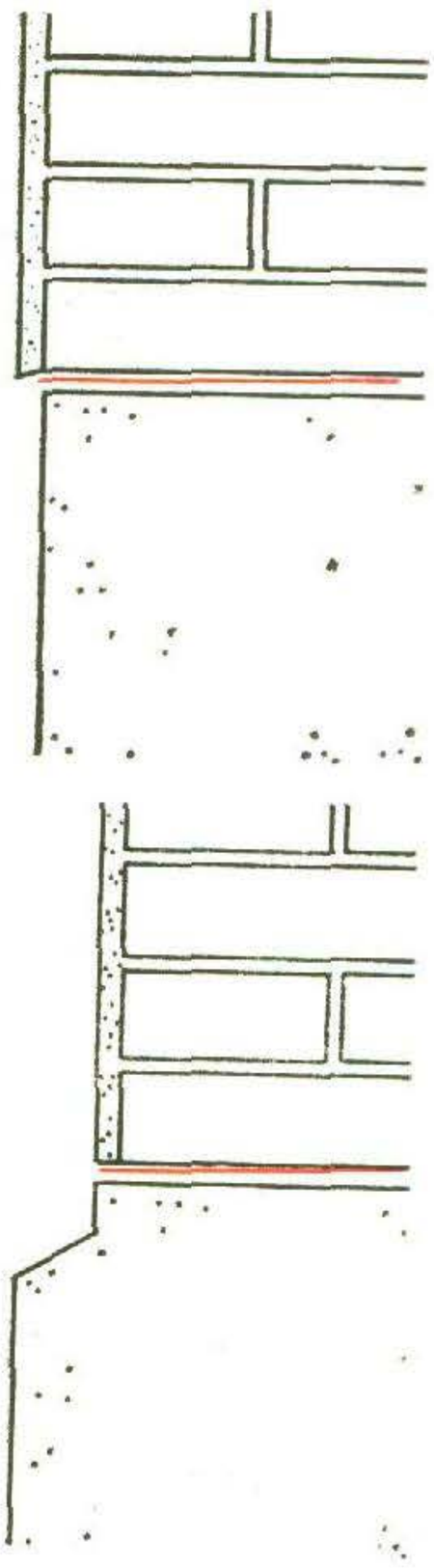


Fig. 32. Legătura finisajului fațadei la soclu — soclul ieșit din planul fațadei.

Soclul din beton ce urmează a rămîne aparent, primind numai o finisare prin tratare mecanică (buceardare, șpițuire etc.) capătă un profil care aduce terminația sa superioară în planul finisajului fațadei.

În acest fel se evită stagnarea apei de ploaie și a zăpezii la zona de contact între finisajul fațadei și soclu și infiltrațiile la nivelul hidroizolației orizontale.

Linia hidroizolației orizontale va fi marcată printr-un rost deschis; poziția zidăriei în raport cu soclul se stabilește de la caz la caz în raport cu grosimea finisajului fațadei.

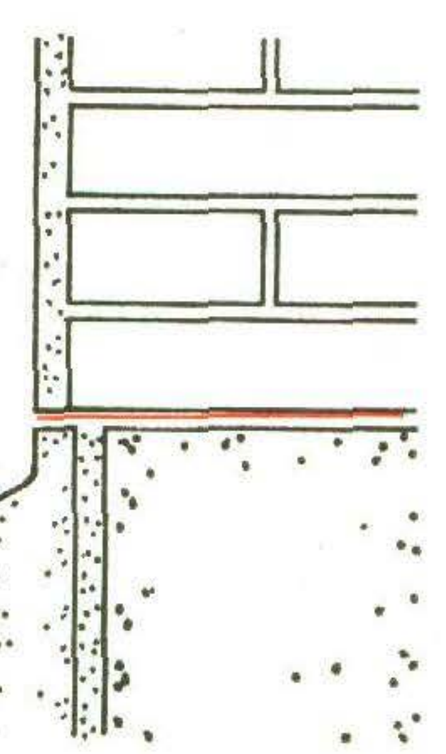


Fig. 33. Legătura finisajului fațadei la soclu — finisajul soclului ieșit din planul fațadei.

Soclul din beton este placat cu elemente din piatră naturală sau artificială.

La partea superioară, aceste elemente sînt profilate în așa fel ca să împiedice depunerea zăpezii și stagnarea apei în zona de contact între finisajul soclului și cel al fațadei.

Poziția zidăriei de cărămidă în raport cu soclul din beton se stabilește de la caz la caz, ținînd seama de grosimea tencuielii fațadei, placajului soclului și mortarului de pozâ a acestuia.

Linia de separație între finisajul fațadei și a soclului corespunzînd nivelului hidroizolației orizontale, este marcată printr-un rost deschis.

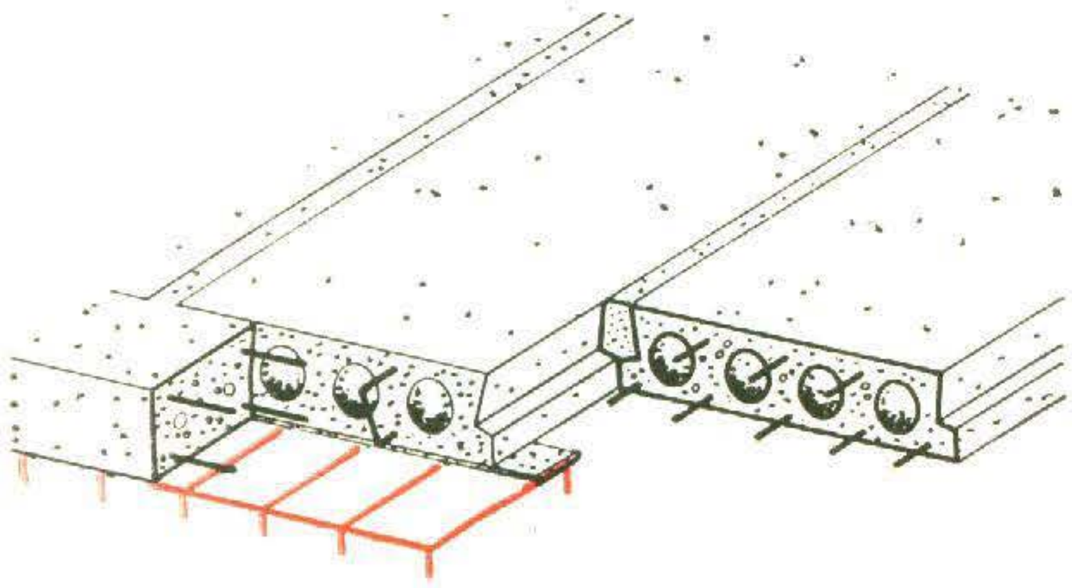


Fig. 34. Fîşii de planşeu din beton armat cu goluri rotunde.
Alcătuirea fîşiilor cu goluri rotunde permite obţinerea de planşee netede prin alăturarea fîşiilor, ancorarea armăturilor lor în centuri şi solidarizarea fîşiilor vecine prin penele ce se formează prin turnarea mortarului de monolitizare în rosturi.

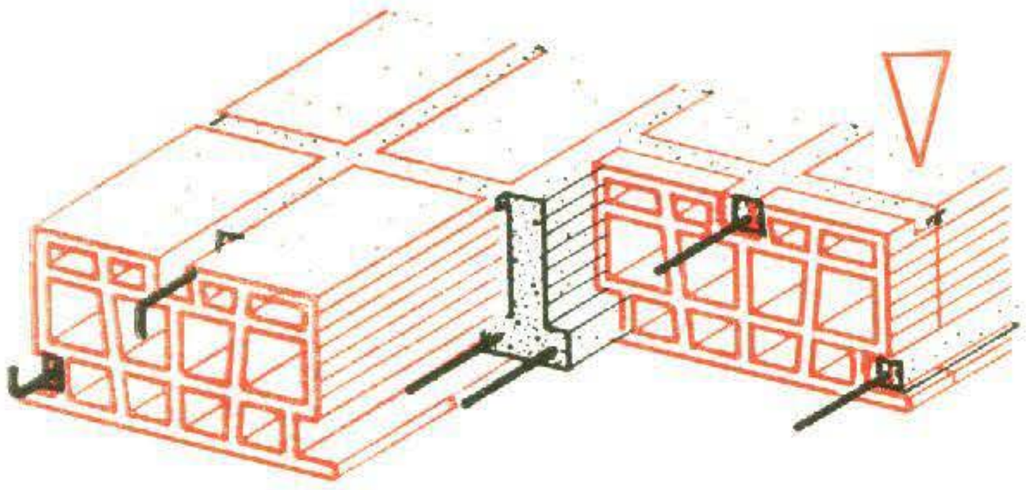


Fig. 35. Fîşii ceramice pentru planşee.
Fîşiile se formează în ateliere de şantier prin legarea unor corpuri ceramice de o geometrie adecvată cu nervuri armate de monolitizare din mortar de ciment.
Se poate observa în imagine cum, prin mortarul turnat în ulucurile transversale de la partea superioară a corpurilor ceramice se creează condiţiile transmiterii corecte a eforturilor de la un element la altul; în acest fel, materialul ceramic poate fi făcut să participe la preluarea compresiunilor din încovoiere.
Nervurile de monolitizare dintre fîşii se armează corespunzător sarcinilor pe care le va suporta planşeul.
La deschideri sau încărcări mari, capacitatea portantă a planşeelor din fîşii ceramice se măreşte prin suprabetonare.

Diversele componente ale sistemului hidroizolant executîndu-se în momente diferite, detaliile lor trebuie alese cu grije aşa ca să se potrivească condiţiilor de lucru date; de asemenea execuţia cere o atenţie deosebită şi o conştiinciozitate exemplară.

Acolo unde construcţia se află în teren umed sau chiar sub nivelul apelor subterane, hidroizolaţia este mult mai pretenţioasă, îmbrăcînd în întregime partea utilă a clădirii aflată în mediu umed într-o aşa numită „cuvă", lucrare care trebuie să prezinte, pe lîngă garanţiile necesare de etanşeitate, şi certitudinea rezistenţei la solicitările mecanice pe care presiunea hidrostatică a apei le-ar putea exercita nu numai asupra hidroizolaţiei ci şi asupra elementelor clădirii.

Asupra problemelor hidroizolaţiei contra apelor din sol se va reveni pe larg.

4. PLANŞEELE

Planşeele clădirilor cu pereţi portanţi din cărămidă se pot executa din lemn, din traverse metalice cu diferite materiale de umplutură şi altele; soluţia în mod aproape exclusiv folosită astăzi o constituie însă planşeele din beton armat, sau planşeele din materiale necombustibile (ceramice etc.) monolitizate cu ajutorul betonului.

Betonul armat se poate folosi la realizarea planşeelor atît sub forma betonului monolit cît şi sub forma elementelor prefabricate din beton armat.

Întrucît problemele legate de utilizarea betonului monolit vor fi tratate în capitolul referitor la structurile din beton armat, în cele ce urmează se vor prezenta numai amănuntele referitoare la planşeele din elemente prefabricate; acestea constituie de altfel soluţia frecvent aplicată în cazul construcţiilor de masă, cu mare grad de repetabilitate.

Modalităţile de a se executa planşee din elemente prefabricate sînt numeroase.

Gama soluţiilor posibile porneşte de la elementele de planşeu prefabricate din beton armat de mari dimensiuni, trece prin numeroase tipuri de fîşii de variate gabarite şi execuţii, pentru a ajunge la planşeele de mai laborioasă realizare, compuse din grinzi prefabricate şi corpuri de umplutură din beton sau alte materiale.

Dintre cele mai folosite tipuri de elemente prefabricate de planşeu, se pot menţiona: semipanourile, fîşiile prefabricate din beton armat cu goluri rotunde, fîşiile ceramice de planşeu, grinzile de forma literei T cu corpuri de umplutură, grinzile cu armături pretensionate

de forma literelor T și TT, grinzile cu armături pretensionate cu montare rapidă etc.

Semipanourile sînt dale din beton armat de dimensiunea unei jumătăți de cameră și se execută în forma și cu caracteristicile cerute prin proiect.

Ele se pot utiliza acolo unde se poate apela la producția unei fabrici sau a unui poligon ce produce panouri mari din beton armat.

Semipanourile sînt, din fabrică, prevăzute cu toate golurile necesare trecerii coșurilor de fum, ventilațiilor sau conductelor instalațiilor, ca și cu eventualele armări suplimentare cerute de prezența pereților de compartimentare purtați.

Faptul că se folosesc elemente de dimensiuni mari, face ca timpul de montaj pe șantier să fie foarte redus.

Folosirea semipanourilor implică existența pe șantier a utilajelor de ridicare și transport de putere corespunzătoare.

Fîșiile cu goluri rotunde sînt elemente prefabricate din beton armat de lungimi ce pot varia între 2 și 6 m și de lățimi modulate de asemenea variabile (40, 60, 100, 120 cm).

Fîșiile, a căror grosime este de 14 cm, pînă la lungimea de 4 m, și de 19 cm în cazul lungimilor mai mari, sînt prevăzute, pentru reducerea greutății proprii și economie de material, cu cîte două sau mai multe goluri longitudinale de secțiune circulară.

Pentru a se asigura solidarizarea fîșiilor în lucrare, canturile lor sînt profilate pentru ca prin alăturarea lor să se formeze un uluc în care să se poată turna mortarul de monolitizare.

La extremitățile fîșiilor, terminațiile libere ale armăturilor (mustăți) permit ancorarea lor în centurile din beton armat, care se toarnă după așezarea pe pereții portanți din zidărie a prefabricatelor de planșeu.

Fîșiile ceramice de planșeu sînt elemente prefabricate realizate prin solidarizarea cu ajutorul betonului armat a unor corpuri ceramice cu goluri pentru a forma fîșii de planșeu cu lungimi de la 2,60 la 4 m.

Fîșiile ceramice de planșeu se produc în fabrici sau în ateliere de șantier.

Lățimile fîșiilor, multiplu de 30 cm, se stabilesc în raport cu necesitățile ce rezultă din proiect și cu puterea utilajelor de ridicare de care șantierul dispune.

Grinzile T cu corpuri de umplutură constituie o soluție tehnică cu randament redus, din cauza montajului laborios, bazată pe folosirea unor grinzi prefabricate din beton armat de forma literei T răsturnat, pe tălpile căro-

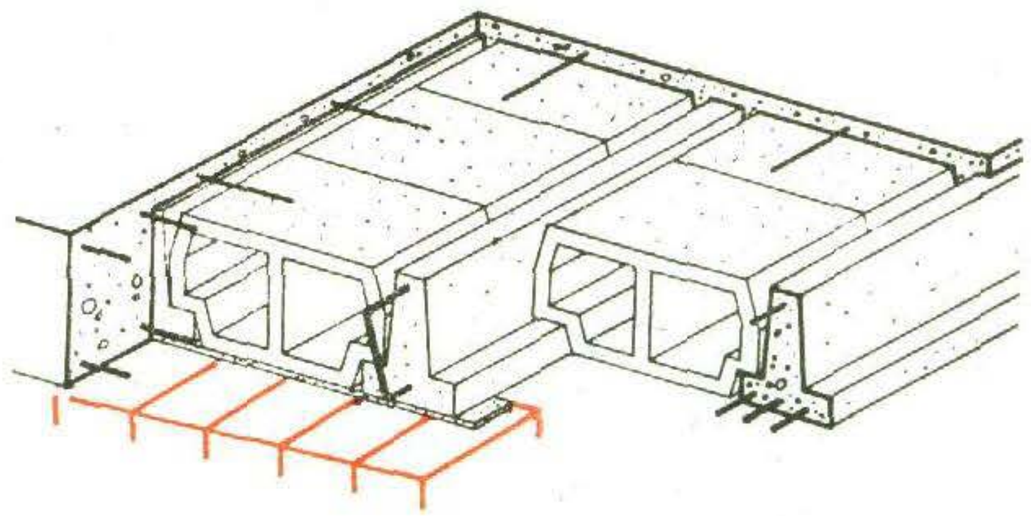


Fig. 36. Planșee din grinzi T și corpuri de umplutură.

Planșeul se realizează cu ajutorul grinzilor prefabricate din beton armat pe rebordurile cărora reazemă corpuri de umplutură din beton armat sau ceramice.

Monolitizarea se realizează prin ancorarea armăturilor grinzilor în centuri și prin turnarea mortarului de egalizare care umple spațiile dintre corpurile de umplutură și grinzi.

Pentru o capacitate portantă mai mare, planșeele din grinzi T și corpuri de umplutură se pot suprabetona, căpătînd în același timp și o armare suplimentară.

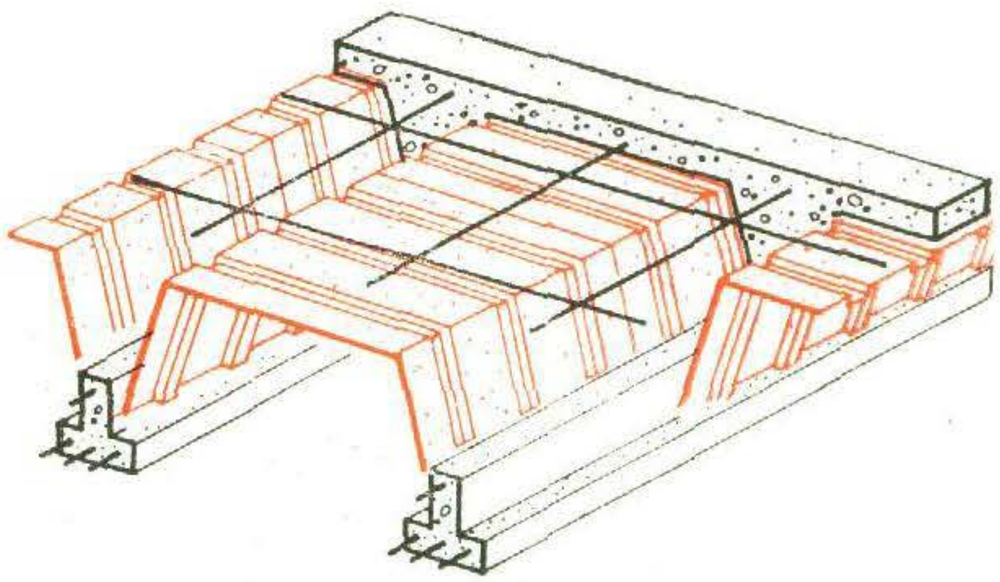


Fig. 37. Planșeu monolit cu grinzi T prefabricate din beton și cofraj pierdut din materiale mulate.

Soluție derivată din planșeul prefabricat prezentat în figura anterioară.

Pe grinzi prefabricate din beton armat se așază elemente de cofraj pierdut din PFL uleiat mulat sau din materiale plastice mulate.

Capacitatea portantă a acestui sistem permite turnarea betonului monolit.

În final, întregul dispozitiv conlucrează ca un tot unitar, formînd un planșeu ușor și rezistent.

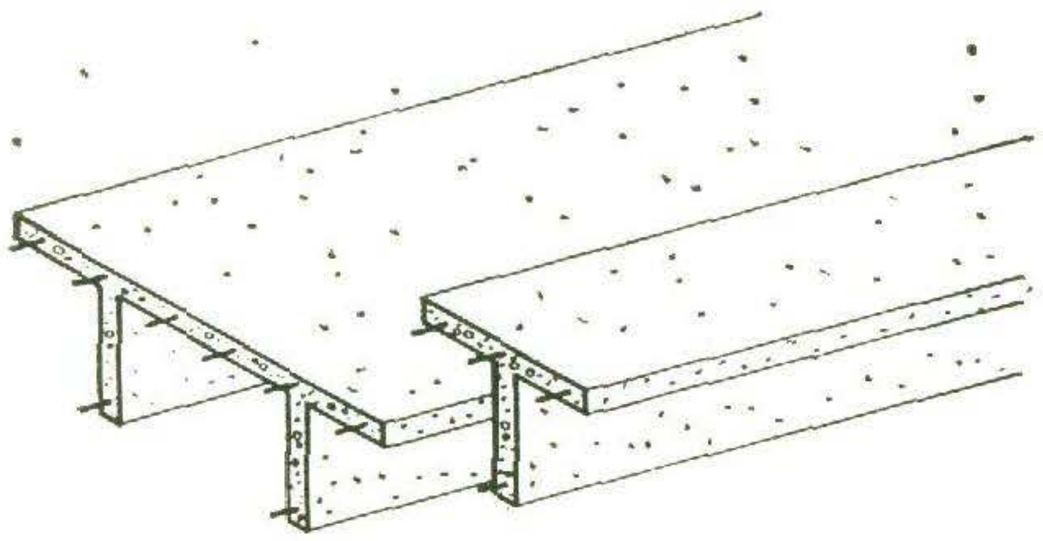


Fig. 38. Grinzi T și TT cu armături preîntinse pentru planșee.

Grinzile T și TT, executate din beton armat cu armăturile preîntinse sînt adecvate construcțiilor cu deschideri mari.

Spațiul ce se creează între *inimile grinzilor* planșeului format din asemenea elemente, poate adăposti conducte de instalații sau diferite dispozitive de echipare tehnică.

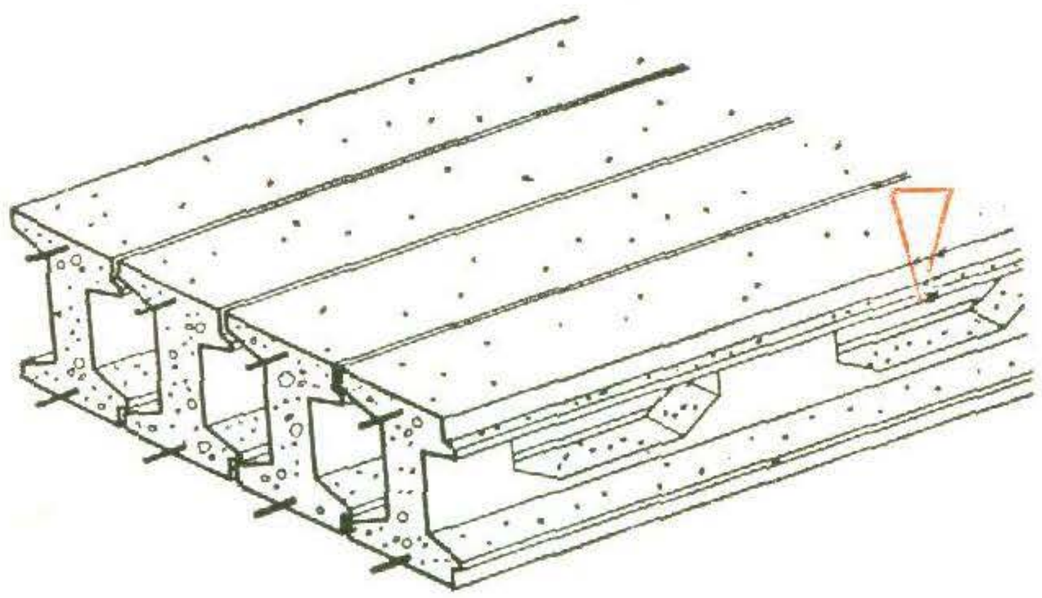


Fig. 39. Grinzișoare I cu montare rapidă.

Grinzișoarele I permit crearea, prin simplă alăturare, de planșee ale căror caracteristici statice decurg din dimensionarea și armarea elementelor prefabricate.

Pentru reducerea greutății, inimile grinzișoarelor sînt traforate, ceea ce ușurează trecerea, în grosimea planșeului, de conducte de instalații sau de trasee de conductoare electrice.

ra reazemă corpuri de umplutură cu goluri, ceramice sau din beton.

Greutatea redusă a elementelor și relativa ușurință de manipulare a lor face această soluție potrivită pentru șantierele ce dispun de un utilaj de ridicare modest, așa cum ar fi șantierele de la sate.

Grinzile cu armături pretensionate de forma literelor T și TT sînt elemente adecvate construcțiilor cu deschideri mari (peste 6 m).

Geometria acestor elemente poate avea o contribuție interesantă în expresia arhitectonică a clădirilor la care sînt utilizate.

Înălțimea relativ mare a grinzilor T și TT, le face potrivite acolo unde, între planșeu și tavan, este necesar un spațiu tehnic.

Pretensionarea armăturilor permite o dimensionare foarte avantajoasă a secțiunii de beton; planșeele executate cu astfel de grinzi sînt foarte ușoare în raport cu capacitatea lor portantă.

Grinzișoarele cu montare rapidă sînt elemente de forma literei I cu armături preîntinse și cu goluri. Cu ajutorul lor se realizează planșee ușoare prin simpla alăturare.

Utilizarea prefabricatelor de planșeu implică corelarea dimensiunilor din planul construcției cu gabaritele elementelor prefabricate folosite, în așa fel încît, pe de-o parte, să se asigure rezemarea corectă a prefabricatelor pe pereții portanți, iar pe de altă parte, ca în spațiul liber între pereții ce nu au funcțiune portantă, să încapă un număr întreg de elemente prefabricate.

Pentru a se simplifica proiectarea, elementele prefabricate sînt desemnate prin lungimi nominale, dimensiuni convenționale cu care trebuie să corespundă interaxele pereților portanți.

Dimensiunile reale de fabricare a prefabricatelor sînt însă mai mici, în așa fel încît între extremitățile elementelor rezemate pe același perete să se creeze tocmai spațiul necesar turnării centurii din beton armat monolit.

Prefabricatele permit acoperirea de deschideri ce reprezintă multiplii lățimii lor; totuși, de regulă, indiferent de tipul prefabricatului folosit, există posibilitatea unor completări cu beton monolit, care fac în mod practic posibilă acoperirea cu elemente prefabricate a oricărei dimensiuni de încăpere.

Prefabricatele de planșeu se așază pe zidăria portantă a pereților, după ce aceasta a fost nivelată cu un strat de mortar gros de 1,5 cm, cu grija ca rezemarea să fie asigurată pe cel puțin 8 cm.

După montarea, către exteriorul clădirii, a unui cofraj de lemn, care să permită turnarea betonului centurii, se dispun în spațiile create armăturile de oțel în așa fel încît să se realizeze totodată și ancorarea mustăților elementelor prefabricate.

Se toarnă apoi betonul de monolitizare în centuri și între elementele prefabricate.

În acest fel, planșeul realizat din elemente prefabricate lucrează în final ca o structură rezistentă, unitară.

Uneori, elementele prefabricate trebuie să suporte, pe lîngă sarcinile ce rezultă din exploatare, și greutatea unor pereți de compartimentare sau alte sarcini suplimentare cu caracter special.

Pentru aceasta, se produc, dacă este cazul, în afară de elementele „ușoare", de utilizare curentă, și elemente „întărite" pentru planșeele cu sarcini suplimentare.

În general elementele prefabricate nu pot fi perforate; din acest motiv, acolo unde trebuie lăsat loc trecerilor de conducte, coșurilor, ventilațiilor etc. planșeul prefabricat se întrerupe, lăsîndu-se între elemente goluri ce se umplu apoi cu beton turnat pe loc.

Excepție fac planșeele din semipanouri, care au golurile realizate din fabrică, și planșeele din grinzi T cu corpuri de umplutură, unde străpungerile pot fi uneori obținute prin înlăturarea unuia sau mai multor corpuri de umplutură.

Pentru a nu se crea complicații de aprovizionare, de depozitare și manipulare, ca și pentru o corectă folosire a utilajului de montaj, se recomandă ca pe un șantier să nu se utilizeze mai mult de trei lungimi de elemente prefabricate de planșeu.

Aceasta impune proiectantului obligația de a „modula" planul, de a unifica interaxele pereților portanți ca și luminile între pereți neportanți; în același timp, pentru a se reduce la minimum cantitățile de beton monolit, poziționarea coșurilor, a ventilațiilor și străpungerilor ca și alegerea lățimilor de elemente folosite vor trebui făcute cu multă grijă.

Cînd distanțele între pereții portanți depășesc dimensiunile celor mai lungi elemente de fabricație curentă, se pot așeza pe deschiderea mică a spațiilor respective grinzi din beton armat prefabricate sau chiar monolite, peste care reazemă la rîndul lor elemente prefabricate de lungimi potrivite.

Această soluție constituie un expedient posibil de aplicat în cazuri izolate; în mod normal este locul să se recurgă la tipuri speciale de prefabricate pentru deschideri mari: grinzi T sau TT și altele.

Balcoanele construcțiilor cu planșee prefabricate se execută de regulă din beton monolit, armăturile lor ancorîndu-se în centurile din beton armat și în betonul de monolitizare al planșeului prefabricat.

Excepție fac planșeele din semipanouri, la care, de cele mai multe ori, balcoanele fac parte integrantă din prefabricatele respective.

De cele mai multe ori, în cazul planșeelor din fîșii sau alte tipuri de elemente prefabricate din beton armat, după un timp de la darea în folosință a construcțiilor, liniile de separație a prefabricatelor se desenează pe tavanul încăperilor sub forma unor fisuri.

Nepericuloase, aceste fisuri rămîn totuși neplăcute; unii proiectanți preconizează marcarea dintru început a rosturilor dintre prefabricate prin nuturi lăsate pe plafon din timpul execuției.

Eficace, această practică impune însă o foarte riguroasă modulare a spațiilor în așa fel încît desenul nuturilor de pe plafon să nu apară dezordonat în încăperi.

5. PEREȚII NEPORTANȚI

Închiderea și compartimentarea clădirilor cu structura cu pereți portanți din zidărie de cărămidă se execută cel mai adesea tot cu pereți din cărămidă.

Pereții de compartimentare și închidere care nu au funcțiune portantă, se dimensionează după considerente de ordin static atunci cînd îndeplinesc rolul de elemente de consolidare a clădirii împotriva efectului solicitărilor seismice, sau după cerințele de izolare fonică sau termică, în cazul pereților interiori între apartamente sau în cazul pereților ce închid clădirea către exterior.

Întotdeauna și mai ales atunci cînd îndeplinesc exclusiv funcțiunea de compartimentare se caută ca aceștia să încarce cît mai puțin clădirea.

Pereții de consolidare antiseismică se execută din zidărie de cărămidă plină în grosimi și poziționări ce rezultă din proiectul de structură al clădirii.

Pereții exteriori din cărămidă plină ai clădirilor încălzite trebuie să aibă grosimea minimă de 37,5 cm pentru a asigura izolarea termică necesară; în regiuni mai friguroase, această grosime poate ajunge la 50 cm și chiar mai mult, chiar dacă din calculul de rezistență al acestor pereți ar rezulta grosimi mai mici.

Folosindu-se cărămizi cu goluri verticale în proporție de 30—40% din secțiune — așa-zisele „cărămizi eficiente" — se pot realiza grosimi de pereți exteriori mai reduse, obținîndu-se o capacitate de izolare termică echi-

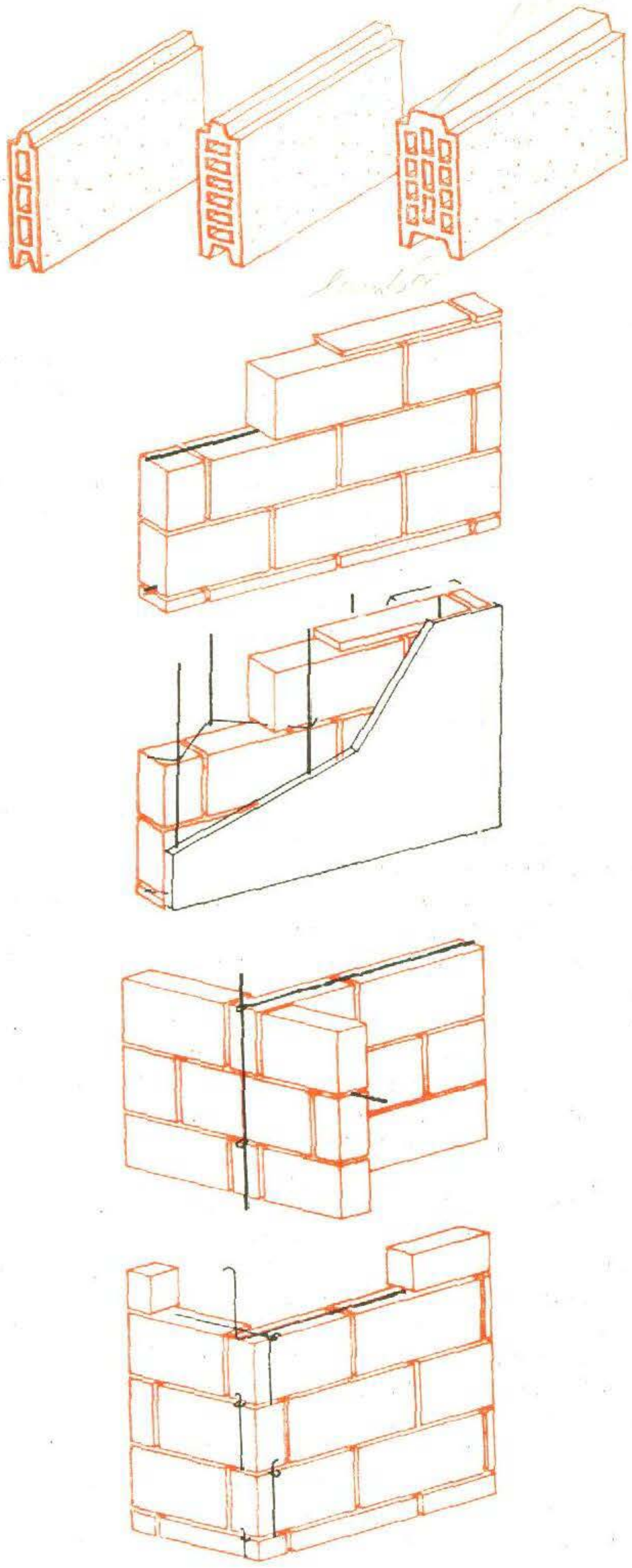


Fig. 40. Elemente ceramice pentru pereți ușori.

Corpuri ceramice *cu goluri*, prevăzute cu lambă și uluc, permit realizarea unor pereți ușori și solizi în grosimi de 45, 60 și 90 mm grosime.

Fig. 41. Consolidarea pereților subțiri de compartimentare.

Pereții subțiri de compartimentare se consolidează, prin armături de fier balot sau sîrmă de oțel Ø 3—5 mm, înglobate în mortarul rosturilor și ancorate în pereții portanți, montanții ușilor etc.

Pentru a se preveni *flambajul*, pereții de înălțime mare capătă și armături verticale ce se înglobează în tencuială.

Fig. 42. Legături între pereți subțiri de compartimentare.

Intersecțiile și colțurile pereților subțiri se realizează prin țeserea cărămizilor și se consolidează prin armături ancorate în *rosturi*.

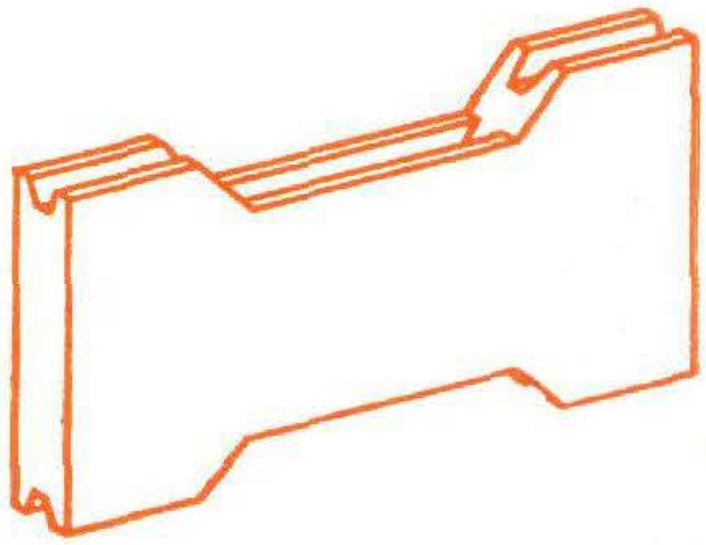


Fig. 43. Elemente pentru construcția pereților ușori de compartimentare.

Geometria acestor elemente executate din beton ușor asigură o bună solidarizare atît prin cantitatea de mortar prinsă în rosturile în formă de uluc cît și prin întreteserea elementelor diferitelor rînduri.

Datorită materialului relativ friabil, ajustarea dimensională a acestor elemente se face cu ușurință, folosind unelte de tîmplărie (fierăstrău coadă de vulpe etc.).

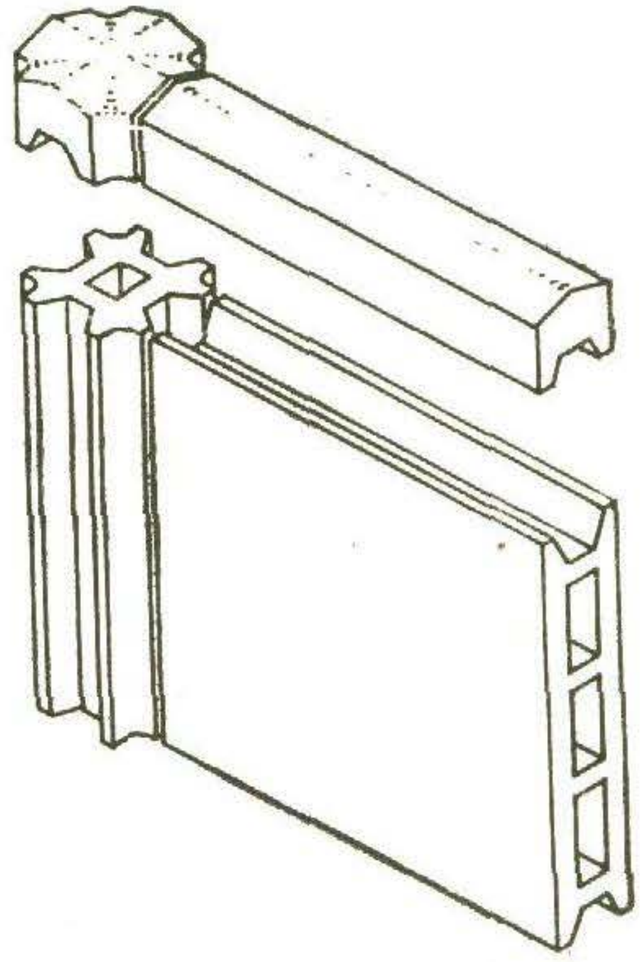


Fig. 44. Elemente pentru pereți despărțitori de grupuri sanitare.

Elemente ceramice cu goluri, cu ambele fețe glazurate, permit, împreună cu elemente speciale de legătură și închidere la partea superioară, realizarea de pereți separatori ușori la WC-uri, dușuri, cabine de dezbrăcare etc.

În ulucurile elementelor se toarnă mortar de ciment și, în funcție de mărimea peretelui, se pot introduce și sîrme de oțel ∅ 4 mm pentru armare.

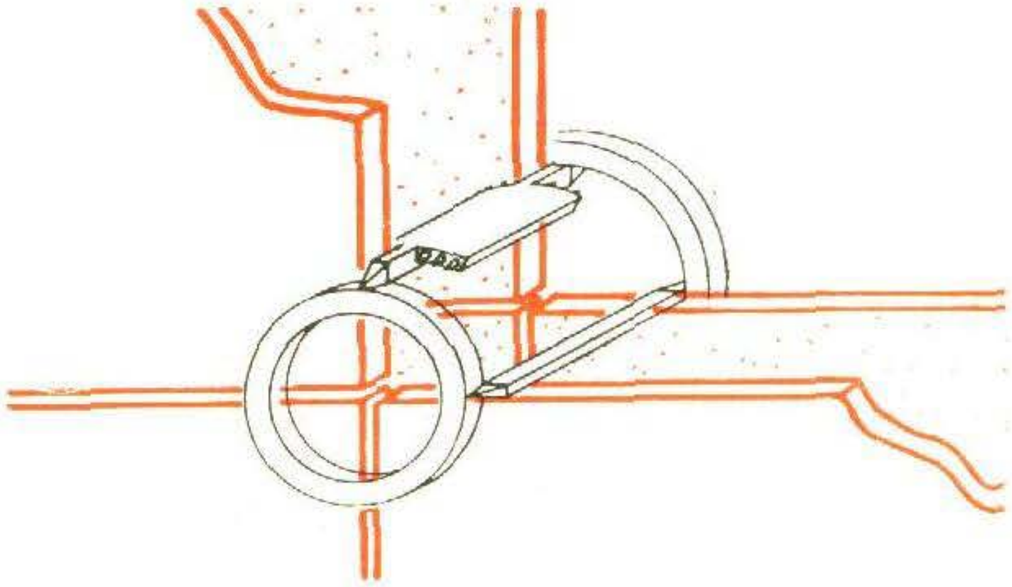


Fig. 45. Dispozitiv pentru construcția pereților ușori în cofraj de faianță.

Dispozitivul prezentat în figură, fabricat din policlorură de vinil, permite fixarea provizorie a două rînduri de plăci de faianță distanțate cu 30 mm, între care se introduce o rețea de armare din oțel ∅ 6 mm și se toarnă un beton cu agregat mărunt, obținîndu-se în acest fel un perete cu grosimea de circa 4 cm, cu ambele fețe placate cu faianță.

După întărirea betonului, inelele din material plastic ce asigură stabilitatea sistemului în timpul turnării sînt înlăturate cu ajutorul unui șpaclu ascuțit.

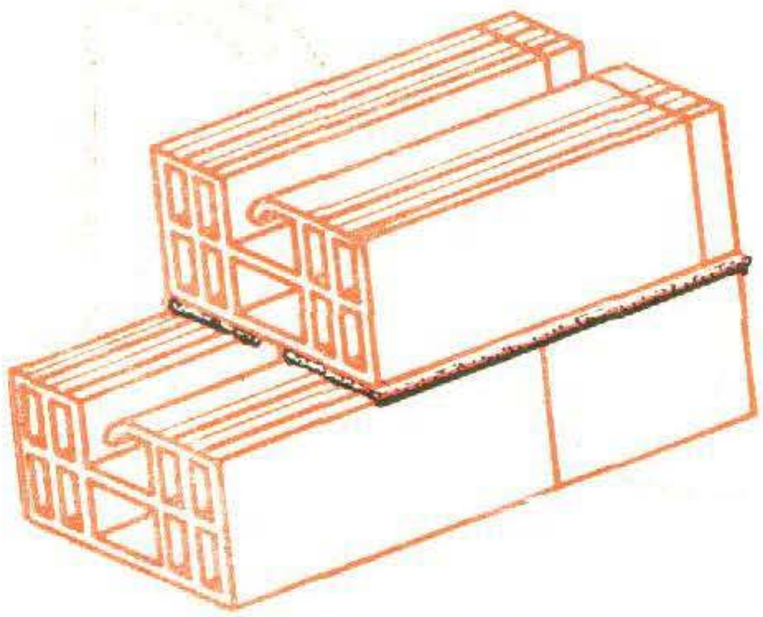


Fig. 46. Zidării ușoare din cărămizi speciale. Zidărie din cărămizi speciale cu goluri longitudinale.

Se utilizează la pereți de umplutură.

Golurile de aer asigură o capacitate de izolare termică echivalentă cu a unui perete de 37,5 cm, la o grosime de ordinul a 25—30 cm.

Un profil special permite mînuirea ușoară a cărămizii în timpul lucrului.

Nervurile cu care sînt prevăzute fețele orizontale asigură o bună aderență a mortarului de legătură.

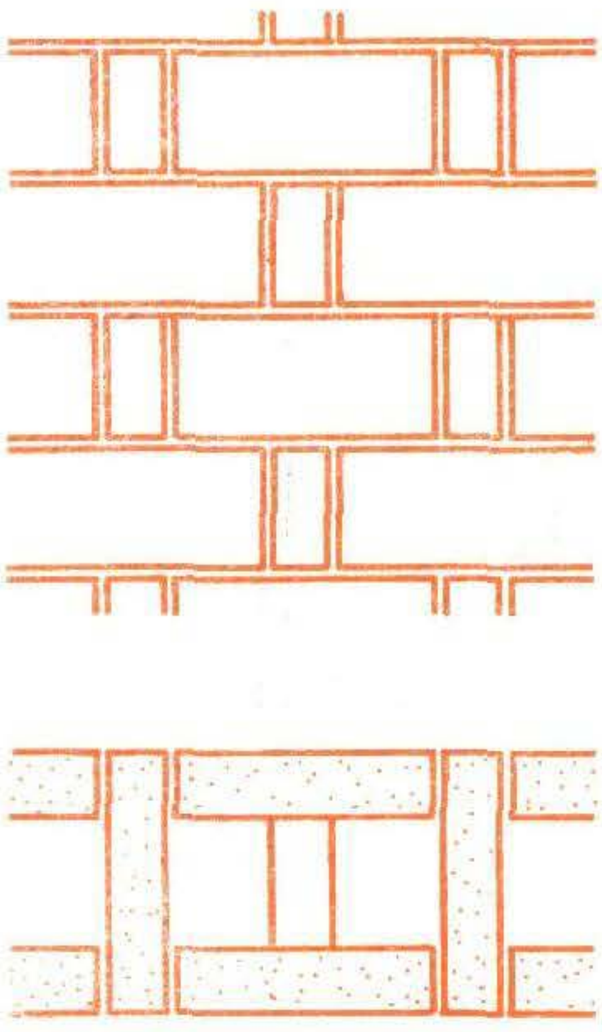


Fig. 47. Zidării ușoare din cărămizi obișnuite. Pereți de 25 cm din cărămizi pline așezate pe cant cu legături verticale la fiecare rînd.

Se folosesc ca pereți de compartimentare sau ca pereți exteriori neportanți. În acest din urmă caz, pentru a se evita răcirea pereților prin circulația verticală a aerului, golul interior se umple cu materiale izolante (zgură, argilă expandată etc.).

valentă sau chiar superioară: 30 cm în loc de 37,5 cm și 45 cm în loc de 50 cm.

Prin caracteristicile lor statice, pereții neportanți se împart în două grupe: pereți autoportanți și pereți purtați.

Pereții autoportanți, care nu preiau sarcini din planșee dar care își pot susține propria greutate, se construiesc la fel ca și cei purtați, din zidărie de cărămidă obișnuită, cu grosimea convențională de cel puțin 12,5 cm.

Ei își transmit din nivel în nivel, pînă la fundație, încărcările pe care le reprezintă greutatea lor proprie și nu solicită restul structurii clădirii.

Spre deosebire de pereții autoportanți, pereții purtați reazemă pe planșee, prin intermediul cărora, la fiecare nivel, încărcarea reprezentată de greutatea lor este transmisă structurii purtătoare a clădirii.

Ei trebuie să fie deci cît mai ușori și de aceea se execută din cărămidă obișnuită așezată pe cant (grosimea convențională de 7,5 cm), din cărămizi speciale cu diferite tipuri de goluri, din zidării speciale din cărămidă obișnuită, dar păstrînd în interior goluri de aer, din diferite materiale ușoare.

Cînd aceste zidării sînt de grosimi mici, necesită ancorarea în pereții învecinați, armături de consolidare, îngroșări locale sau alte măsuri pentru asigurarea stabilității lor.

Este bine ca pereții purtați să fie executați pe planșeele lestate corespunzător sarcinii finale pe care vor avea a o suporta.

În felul acesta se evită crăpăturile în zidărie care inevitabil ar interveni în momentul deformării planșeelor sub sarcină.

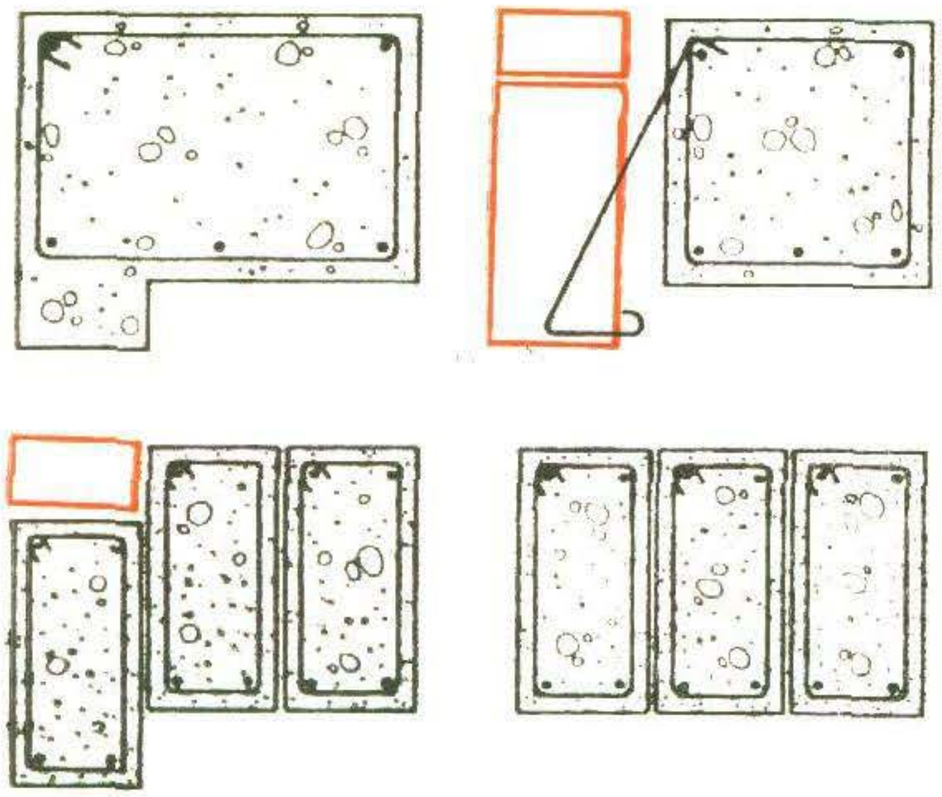
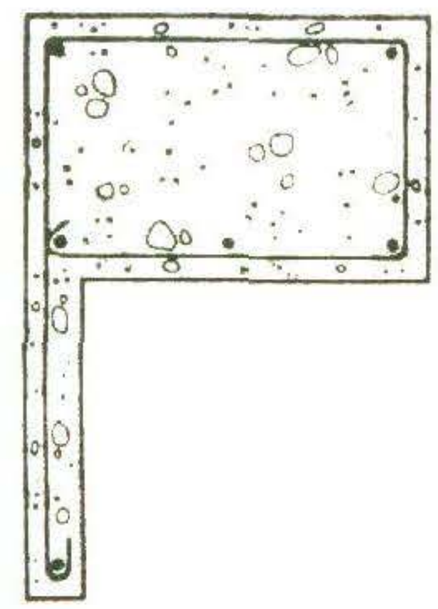


Fig. 50. Buiandrugi prefabricați.
Buiandrugii „cu urechi" se prefabrică în același fel cu buiandrugii simpli și pot fi, în același fel, căptușiți cu cărămidă.

Fig. 51. Buiandrugi prefabricați.
Elemente prefabricate de serie, cu grosimea de 12,5 cm permit, prin moduri de așezare diferite, realizarea de buiandrugi simpli sau „cu urechi" pentru grosimi variate de pereți.



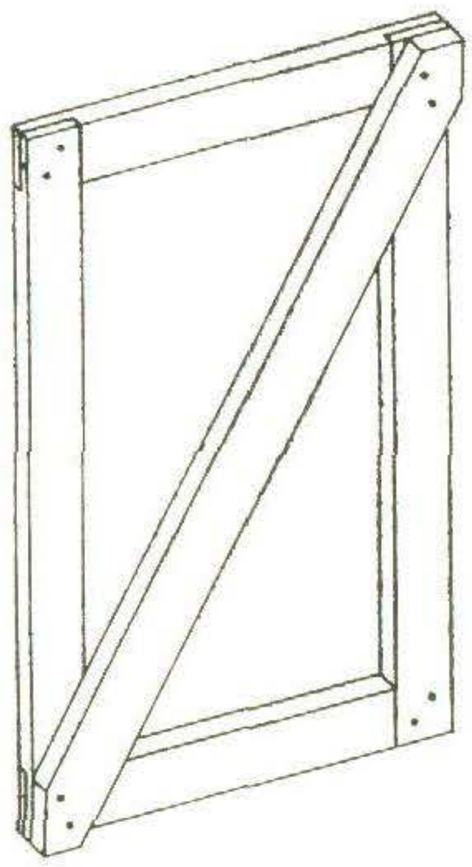


Fig. 52. Buiandrug prefabricat pentru ferestre cu rulouri.
Buiandrugul este prevăzut cu un șorț menit să asigure închiderea la exterior a spațiului cutiei de rulou.
Atît înălțimea buiandrugului cît și înălțimea șorțului se vor dimensiona așa încît să se țese bine cu rîndurile de cărămidă ale zidăriei înconjurătoare.

Fig. 53. Șablon pentru goluri în pereți din zidărie de cărămidă.
Șablonul, executat din lemn, profile laminate sau din tablă îndoită, se montează în momentul în care construcția a ajuns la baza golului.
Poziționarea se face o dată pentru toate șabloanele de pe un nivel cu ajutorul aparatelor topometrice, cu o mare precizie.
Zidăria se execută cu ușurință în jurul șabloanelor, suprimîndu-se repetatele verificări cu instrumentele primitive: dreptar, sfoară, nivelă, fir cu plumb.
Golurile rezultă perfect calibrate, ceea ce permite reducerea toleranțelor de execuție și montaj pentru tîmplărie.

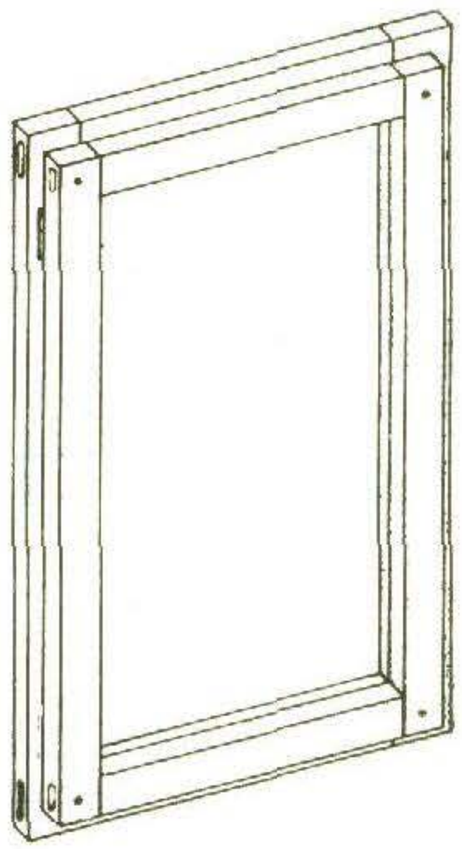


Fig. 54. Șabloane pentru goluri în zidărie de cărămidă, constituind ferestre provizorii.

Șablonul, executat din lemn, este format din două rame dintre care una constituie cerceveaua.

Golul se închide cu polietilenă sau chiar cu sticlă, realizînd izolarea de intemperii a construcției, concomitent cu ridicarea zidăriei.

Utilizîndu-se în același fel cu ramele-șablon obișnuite, șabloanele — ferestre provizorii îngăduie amînarea momentului montajului tîmplăriei pînă la ultima fază a finisajelor, cînd ferestrele și ușile, cu geamurile montate și gata finisate, pot fi fixate pe locul lor fără a mai risca deteriorări datorate altor lucrări de șantier.

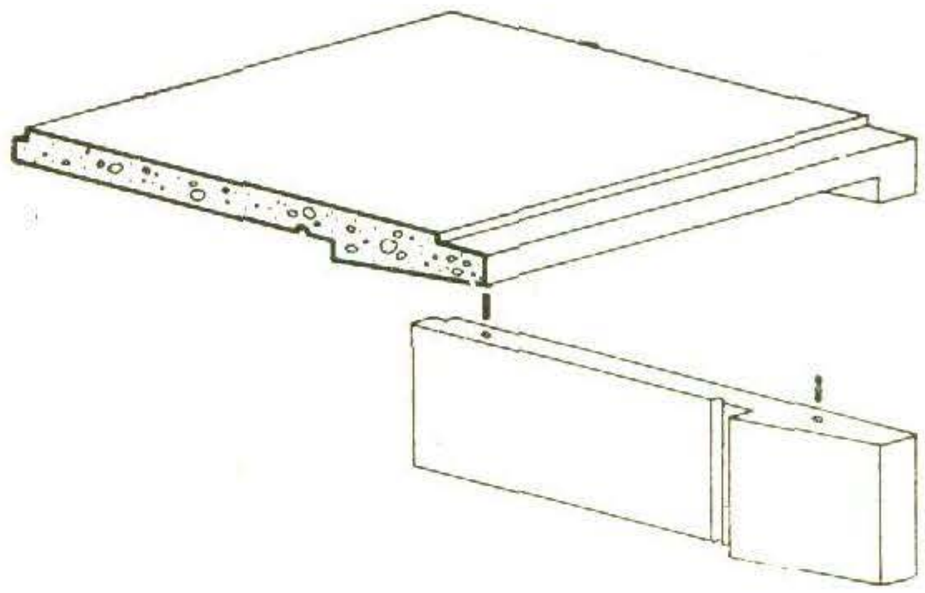


Fig. 55, a. Ancadramente prefabricate pentru goluri de ferestre

Ancadramente prefabricate din beton armat mozaicat sau piatră artificială armată, permit nu numai simplificarea operațiilor de zidărie dar și a acelora de finisare a golurilor.

Executate dintr-o singură piesă sau prin asamblarea a patru componente: solbanc, doi montanți și traversă, aceste ancadramente prefabricate asigură o acuratețe deosebită lucrărilor și permit un montaj de mare precizie al tîmplăriei.

În imagine, perspectiva legăturii superioare a unui asemenea ancadrament.

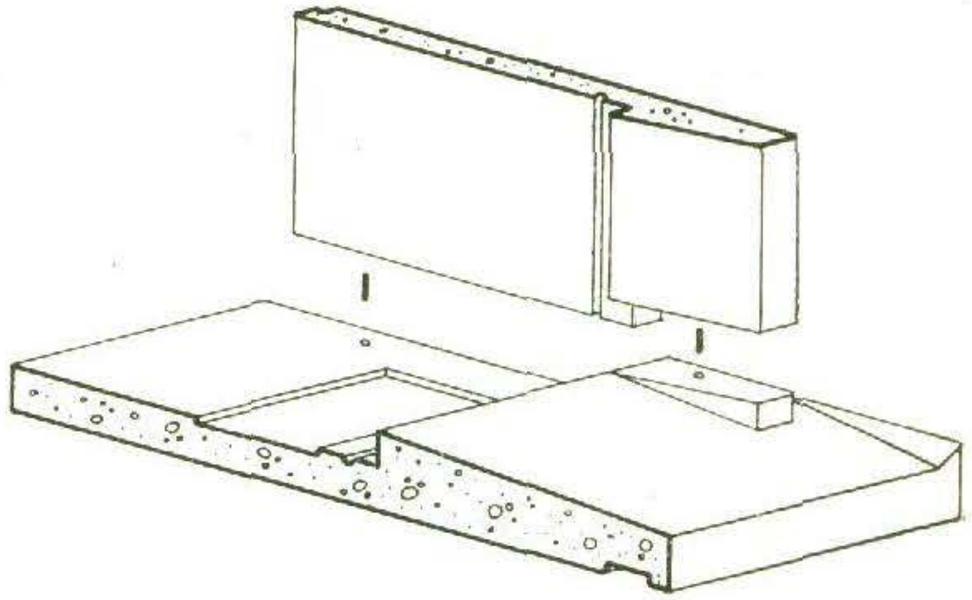


Fig. 55, b. Ancadramente prefabricate pentru goluri de ferestre.

Perspectiva legăturii inferioare a ancadramentului prefabricat.

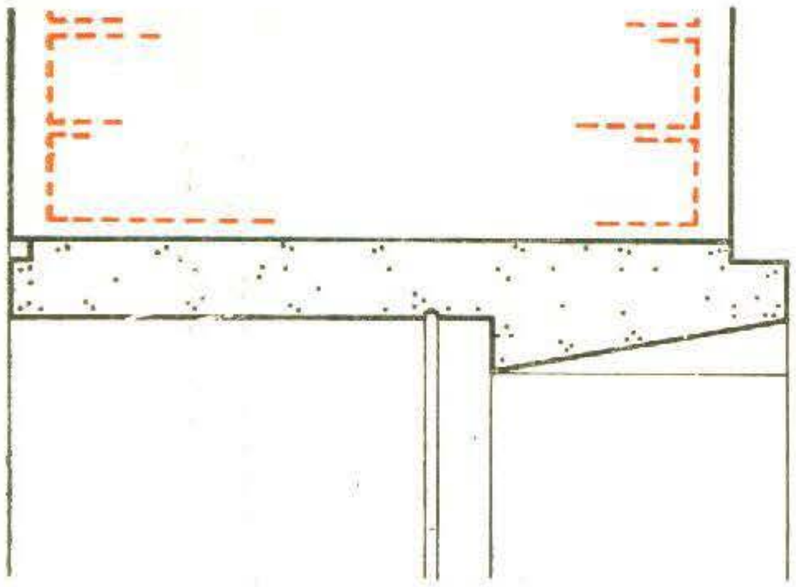


Fig. 56. Ancadrament prefabricat pentru goluri de ferestre. Traversa.

Tratată ca un profil orizontal, traversa preia, dacă este corespunzător armată, și funcțiunea de buiandrug, transmițînd montanților încărcarea zidăriei de deasupra golului.

Geometria părții proeminente a traversei înlătură pericolul de degradare prin stagnarea zăpezii și a apei de ploaie în dreptul rostului între materialul ancadramentului și tencuiala fațadei.

Un mic falț de-a lungul muchiei de la interiorul încăperii poate ascunde unele inegalități ale tencuielii interioare, marcînd și zona de contact între cele două materiale diferite.

Traversa este prevăzută cu un șanț ce va permite, după montarea tîmplăriei, introducerea unui cordon de etanșare.

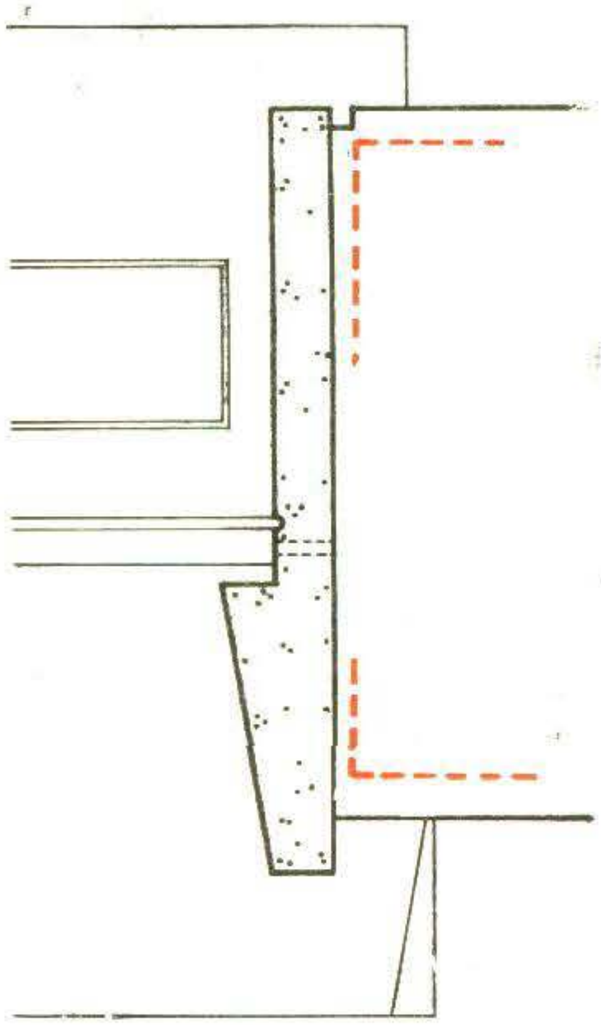


Fig. 57. Ancadrament prefabricat pentru goluri de ferestre Montanții.

Racordîndu-se cu traversa pe care o susțin și rezemînd pe solbanc, montanții reiau atît la interior cît și la exterior geometria traversei, minus pragul menit să împiedice infiltrațiile de apă între traversă și tencuiala fațadei.

La locuri potrivite, în montant sînt prevăzute din turnare dibluri din material plastic (polietilenă, PVC plastifiat etc.) în care se vor fixa șuruburile de montaj ale tîmplăriei din lemn sau metalice.

Un șanț — care de altfel poate fi regăsit și pe traversă și pe solbanc — permite asigurarea etanșării perfecte între tîmplărie și ancadrament prin introducerea prin presiune a unui cordon elastic sau a unui tub de cauciuc.

În momentul în care zidăria pereților ajunge la nivelul parapetului sau pragului golurilor, șabloanele se poziționează în raport cu axele de trasare pe întregul nivel al construcției; această operație se execută cu ușurință cu aparate topometrice care permit obținerea unei perfecte precizii, atît privind poziția golurilor în plan cît și verticalitatea șabloanelor.

În jurul șablonului zidăria se execută cu ușurință; orice erori devin imposibile iar obișnuitele verificări repetate cu dreptare, nivele și fir cu plumb devin superflue.

Utilizarea drept șablon a unor elemente de tîmplărie provizorii, din material ușor, îngăduie închiderea clădirii concomitent cu ridicarea etajelor și lucrul în interior pe timp defavorabil.

Tîmplăria definitivă, gata vopsită și cu geamurile montate, înlocuiește tîmplăria provizorie în cadrul ultimelor operații de finisaj, fără riscuri de deteriorare prin lovire, umezire sau murdărire și fără a dăuna celorlalte finisaje deja executate.

Se poate asocia șabloanelor pentru goluri utilizarea — la pereții exteriori — a ancadramentelor prefabricate din piatră naturală sau artificială, acestea din urmă turnate dintr-o singură piesă pentru goluri mai mici sau din componente separate (solbanc sau parapet, montanți, traversă) pentru goluri mai mari.

În acest fel, dincolo de rolul pe care aceste elemente îl îndeplinesc în rezolvarea arhitectonică a fațadelor, se realizează și alte avantaje: simplificarea execuției, o remarcabilă precizie de montaj pentru ferestre și uși, înlăturarea buiandrugului, această funcțiune fiind preluată de traversa ancadramentului prefabricat etc.

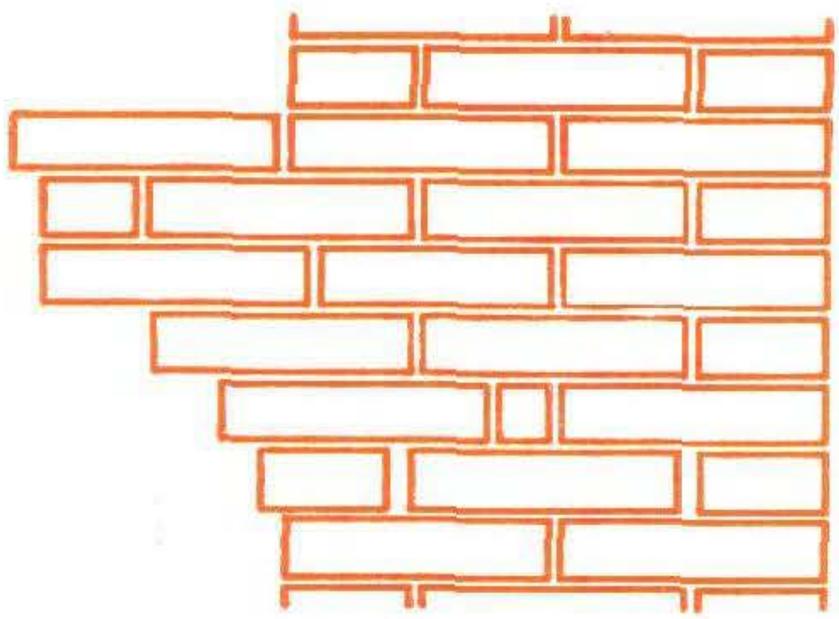


Fig. 61. Cornișe și profile proeminente din zidărie.

Brîuri, profile proeminente și cornișe pot fi realizate prin scoaterea în consolă a rîndurilor de cărămizi în raport cu cele pe care reazemă.

Consola între două rînduri de cărămidă nu poate depăși 10 cm și întregul profil nu va putea ieși în consolă cu mai mult decît jumătate din grosimea peretelui.

Ieșinduri mai puternice necesită măsuri speciale de *ancorare care complică* execuția și îndrumă către alte soluții tehnice: elemente din beton armat, piatră naturală sau artificială etc.

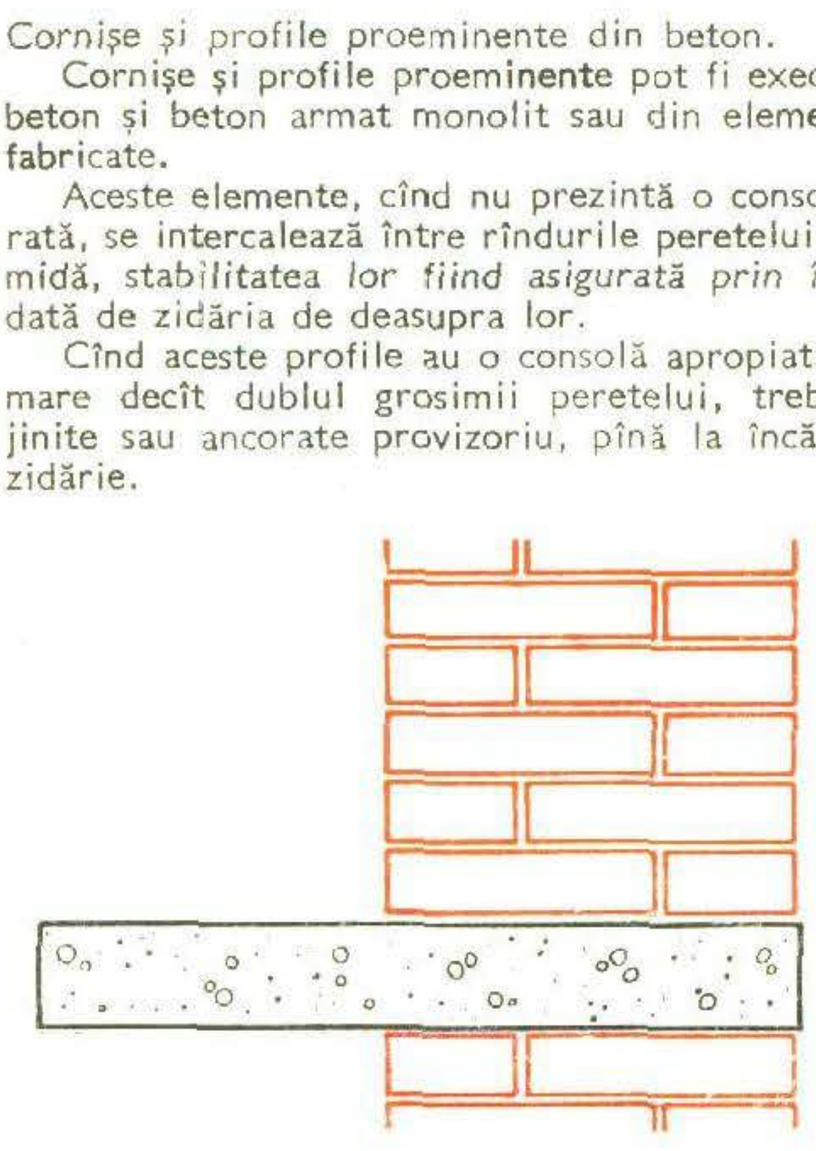


Fig. 62. Cornișe și profile proeminente din beton.

Cornișe și profile proeminente pot fi executate din beton și beton armat monolit sau din elemente prefabricate.

Aceste elemente, cînd nu prezintă o consolă exagerată, se intercalează între rîndurile peretelui din cărămidă, stabilitatea *lor fiind asigurată prin încărcarea* dată de zidăria de deasupra lor.

Cînd aceste profile au o consolă apropiată sau mai mare decît dublul grosimii peretelui, trebuie sprijinite sau ancorate provizoriu, pînă la încărcarea cu zidărie.

În cazul golurilor pentru uși în pereții interiori, se folosesc fie șabloane provizorii din lemn sau metal, care se înlocuiesc, după terminarea tuturor lucrărilor de finisaj, *cu ușile ce sosesc pe șantier gata finisate*, fie tocuri metalice definitive din tablă îndoită în care, la momentul potrivit, se vor monta foile de ușă finisate la producător.

Asemenea practici de aplicare curentă în țările cu un sector de construcție avansat, pot fi, de mai mulți ani, întîlnite și în cazul unora din realizările din țara noastră.

Profile, cornișe etc.

Brîie, solbancuri, cornișe și alte elemente cerute de arhitectura fațadelor se pot executa din zidărie prin scoaterea în consolă a rîndurilor succesive de cărămizi.

Fiecare rînd de cărămizi va putea ieși cu cel mult 10 cm în consolă față de rîndul pe care reazemă iar întreaga consolă a elementului *ieșit nu va fi mai mare decît jumă*tate din grosimea peretelui.

Mult mai simplu se pot executa asemenea elemente din beton armat monolit sau prefabricat.

În cazul utilizării betonului armat nu există nici un fel de limitări dimensionale, stabilitatea elementelor proiectate asigurîndu-se prin continuitatea cu planșeele în dreptul cărora se află, prin ancorarea în zidărie sau prin lestarea cu greutatea zidăriei de deasupra.

Coșuri de fum, ventilații

Coșurile de fum și canalele de ventilații se execută fie din elemente prefabricate ceramice sau din beton armat ce se adosează zidăriei de cărămidă, fie chiar din această zidărie, în care, prin dispoziția cărămizilor, se realizează canale verticale de secțiunea dorită.

În afară de condiționări de amplasare de ordin arhitectonic-funcțional (situarea cît mai departe de conturul *clădirii*, dimensiunea lungă pe direcția de scurgere a apelor, evitarea străpungerii coamelor înclinate și mai ales a doliilor etc.) vor trebui prevăzute măsuri speciale de îngroșare și izolare în cazul coșurilor de fum care trec pe lîngă elemente din lemn ale șarpantelor, învelitorilor sau planșeelor. De asemenea trebuie observat că planșele nu pot rezema pe zidăria coșurilor de fum.

Alte detalii

În afara celor arătate, proiectarea concretă poate pune pe proiectanți în fața multor alte probleme ce implică rezolvări de detaliu specifice.

Ilustrațiile ce însoțesc acest capitol prezintă unele dintre aceste rezolvări de detaliu.

Fig. 63. Cornișe și profile proeminente din piatră naturală sau artificială.

Geometria părții superioare a acestor elemente — care nu se tencuiesc — trebuie în așa fel stabilită încît să nu permită stagnarea zăpezii și apei de ploaie și nici infiltrarea ei în zona de contact între piatra profilului și finisajul restului fațadei.

De asemenea, ele vor trebui prevăzute cu lăcrimare pentru a împiedica prelingerea apei de ploaie pe fațade.

Legătura cu finisajul fațadei se face cu o retragere sau cu o mică adîncitură pentru a se evita punerea în evidență a unor eventuale erori de execuție.

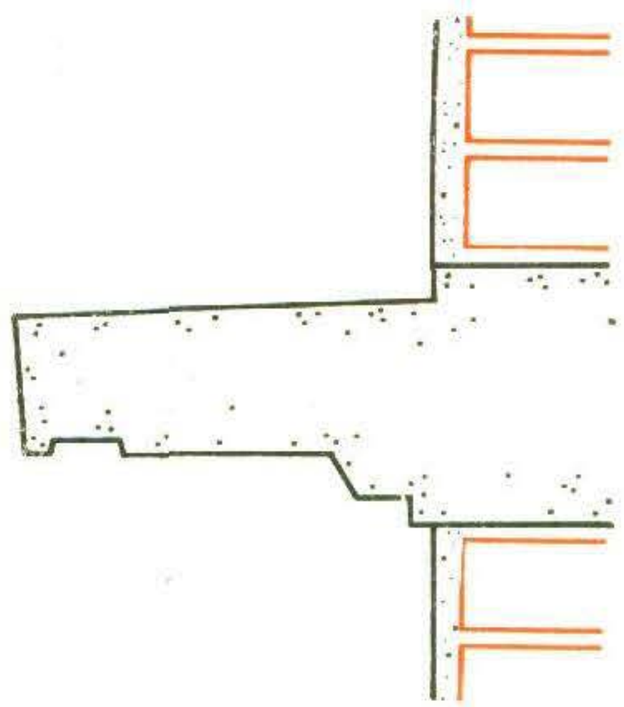


Fig. 64. Cornișe și profile puternic proeminente.

Cornișe și profile mult ieșite din planul fațadei se pot executa din beton armat monolit sau din elemente prefabricate.

Stabilitatea acestor elemente se asigură prin ancorarea armăturilor lor în zidăria de cărămidă sau, unde este cazul, în centurile din beton armat.

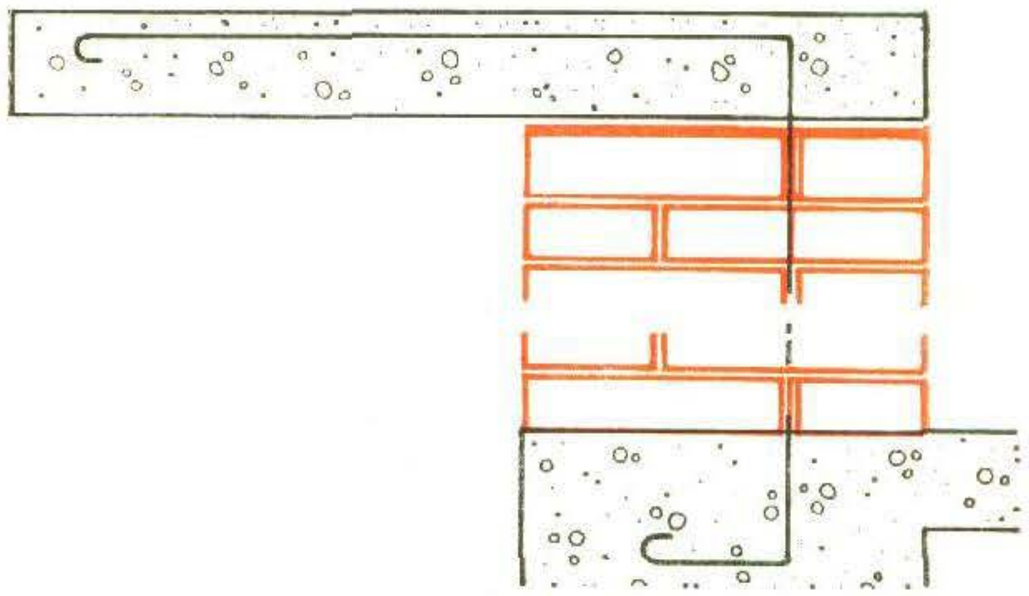
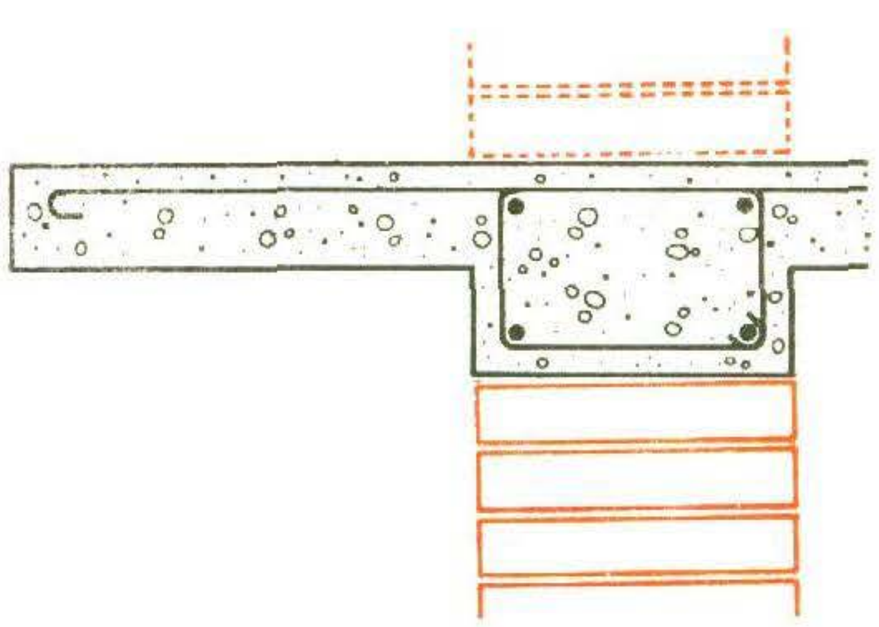


Fig. 65. Cornișe și profile puternic proeminente.

Profile proeminente și cornișe mult ieșite în consolă pot fi în foarte bune condiții realizate din beton armat, în dreptul planșeelor, stabilitatea lor fiind asigurată prin continuitatea cu planșeul și legătura cu centura din beton armat.



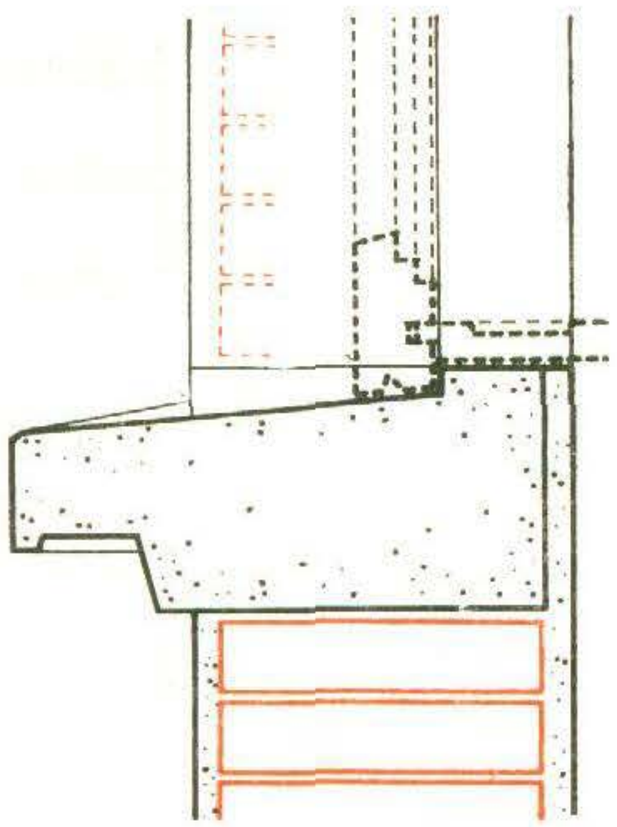


Fig. 66. Solbanc prefabricat pentru ferestre.

Solbanc prefabricat din beton mozaicat sau piatră artificială, asigurînd prin geometria sa o corectă aruncare către exterior a apelor prelinse pe fațadă și pe ferestre.

Secțiunea preconizată pentru tocul ferestrei asigură o bună scurgere a apelor și împiedică infiltrațiile între toc și solbanc.

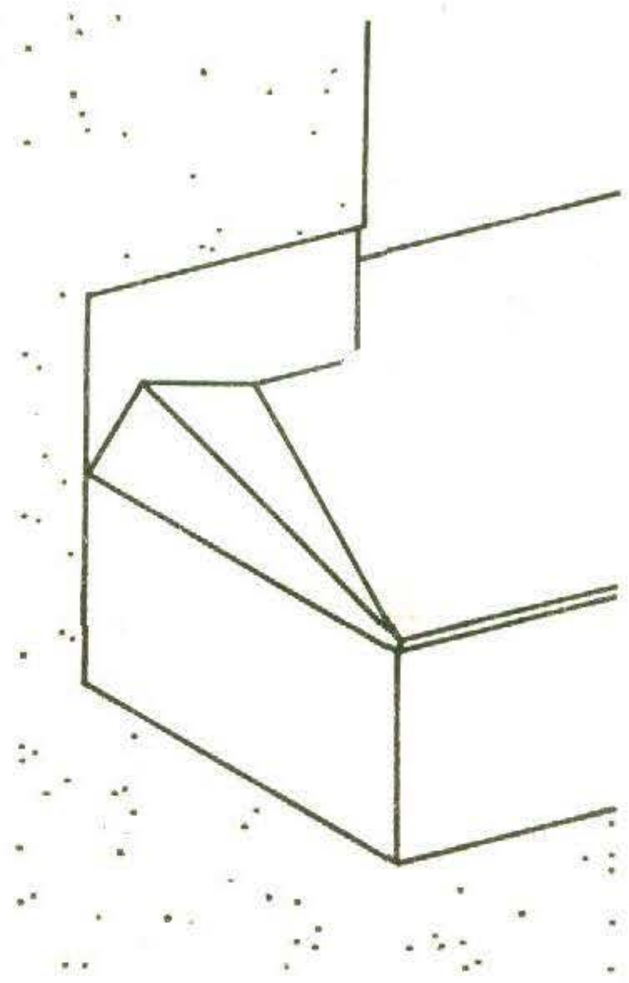


Fig. 67. Solbanc prefabricat pentru ferestre.

Perspectiva solbancului de la fig. 66, în care se observă detaliile ce asigură buna protecție a fațadei: rebordul ce ridică zona de contact a pietrei solbancului cu tencuiala peretelui deasupra zonei de stangnare a apei și zăpezii, ridicătura ce trimite apele ce se scurg de pe fereastră exclusiv către partea frontală a solbancului, împiedicînd șiroirile laterale.

Geometria relativ complicată a solbancului admite finisarea prin sablare sau spălare; șlefuirea este posibilă numai în producție de foarte mare serie, cu dispozitive mecanice speciale.

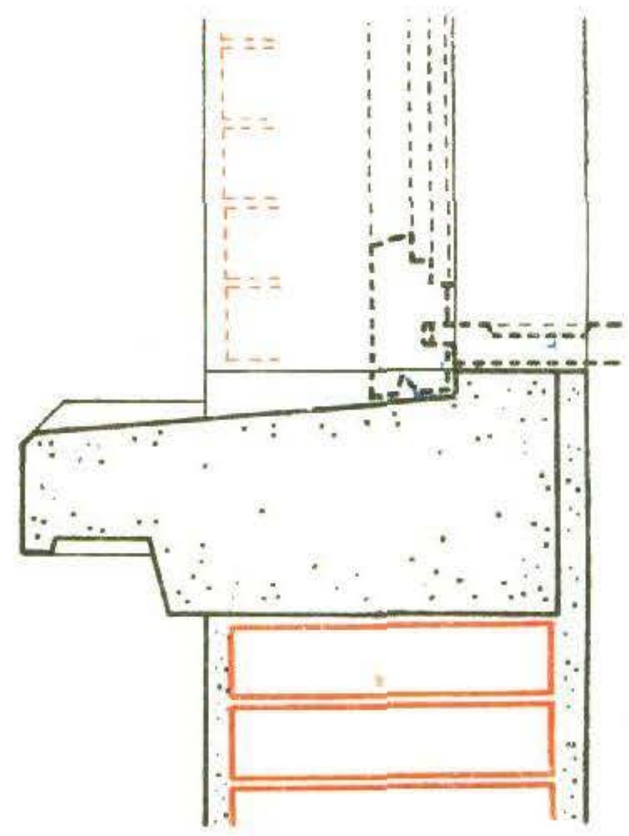


Fig. 68. Solbanc prefabricat pentru ferestre.

Soluție în variantă a solbancului prezentat în figurile anterioare, diferind prin forma dispozitivului de aruncare a apelor către partea frontală a solbancului.

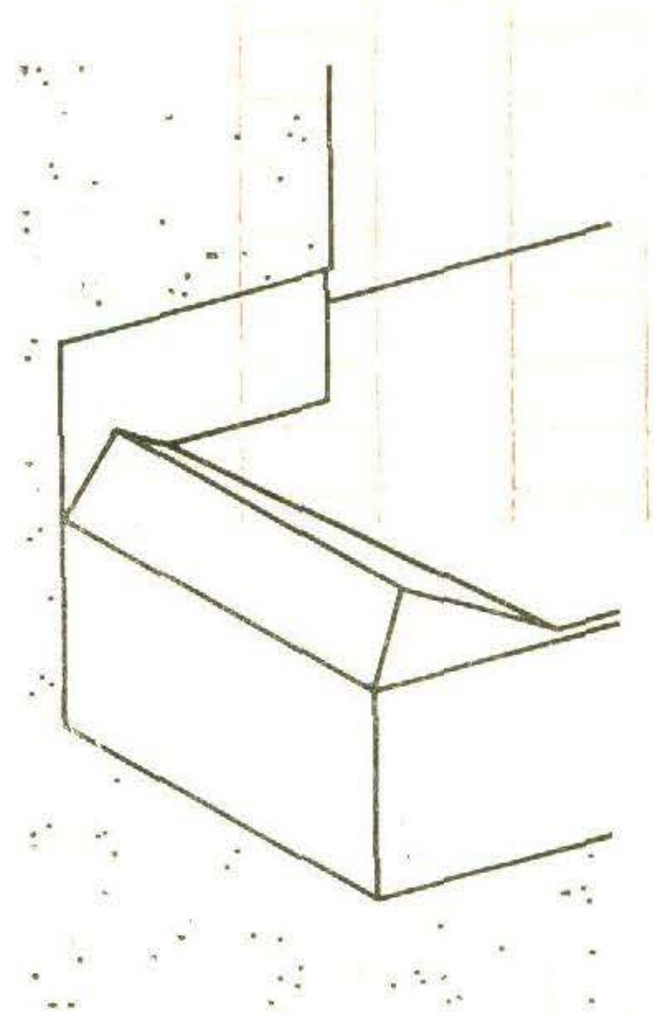


Fig. 69. Solbanc prefabricat pentru ferestre.
Perspectiva solbancului prezentat în fig. 68.
Geometria extremității solbancului apare mai echilibrată decît în soluția anterioară.

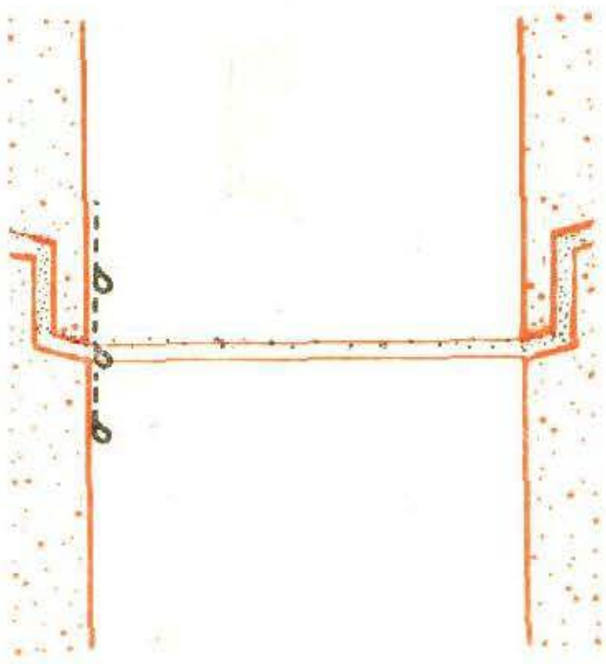


Fig. 70. Îmbinarea elementelor prefabricate pentru coșuri de fum.
Contrar unei prejudecăți răspîndite, care preconizează îmbinarea elementelor prefabricate pentru coșuri de fum (prefabricate din beton, din azbociment, ceramice și chiar simple olane de coș) în așa fel încît să favorizeze ascensiunea curentului de gaze de ardere, îmbinarea inversă apare mai rațională, deoarece ea împiedică infiltrarea în pereți a apei de ploaie murdărite cu funingine și gudroane.
În cazul coșurilor pentru focare în care se ard gaze, această dispoziție este necesară și din cauza puternicului condens ce se produce atîta timp cît coșul este încă rece.
Desigur, nu trebuie neglijate și toate măsurile necesare pentru etanșarea îmbinărilor contra scăpărilor de gaze.

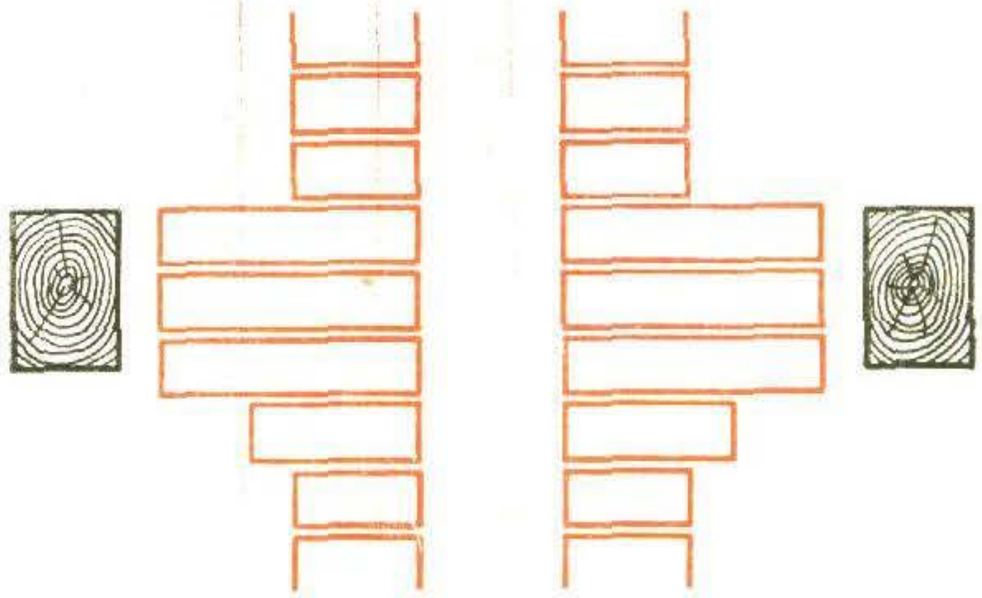


Fig. 71. Protecția elementelor din lemn situate în apropierea coșurilor de fum.
În dreptul elementelor de lemn ale planșeelor sau acoperișurilor o protecție eficace se realizează prin îngroșarea zidăriei coșurilor de fum pînă la grosimea de o cărămidă.
Între elementul de lemn și zidăria coșului se lasă un spațiu liber, pentru a se evita contactul direct între cele două materiale.

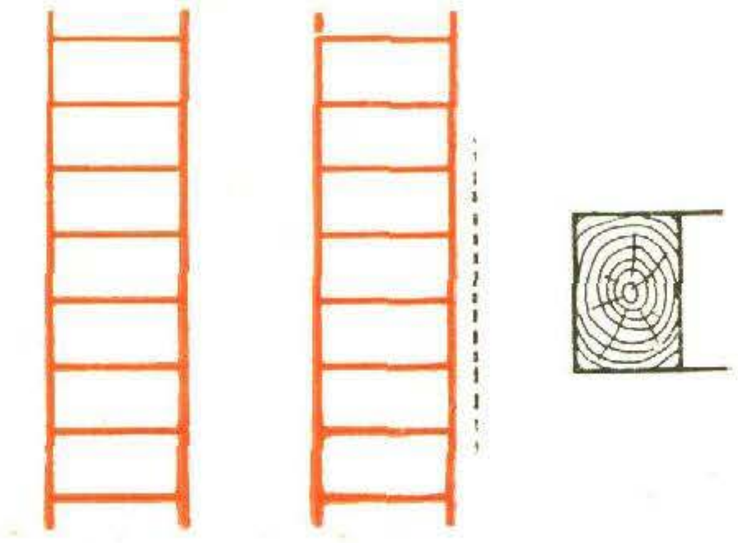


Fig. 72. Protecția elementelor din lemn situate în apropierea coșurilor de fum.

Îndepărtarea elementului din lemn cu minimum 10 cm de coșul de fum înlătură necesitatea altor măsuri de protecție.

Această soluție este frecvent folosită la trecerea coșurilor prin acoperișuri.

Este mai bine dacă, în plus, coșul este tencuit, deoarece în acest fel se asigură canalului de fum o mai sigură etanșare.

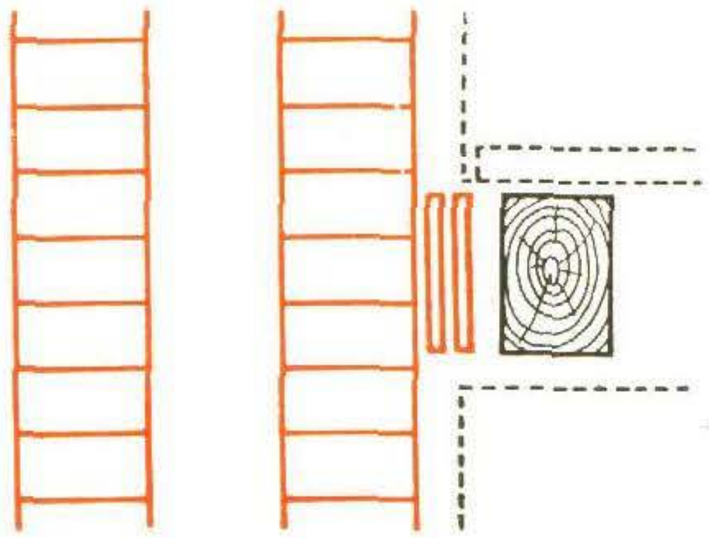


Fig. 73. Protecția elementelor din lemn situate în apropierea coșurilor de fum.

O protecție de material ceramic înglobat în mortar, (executată cu cărămizi de sobă sau țigle) permite reducerea distanței de protecție a elementelor din lemn ale planșeelor, la circa 6 cm de la zidăria coșului.

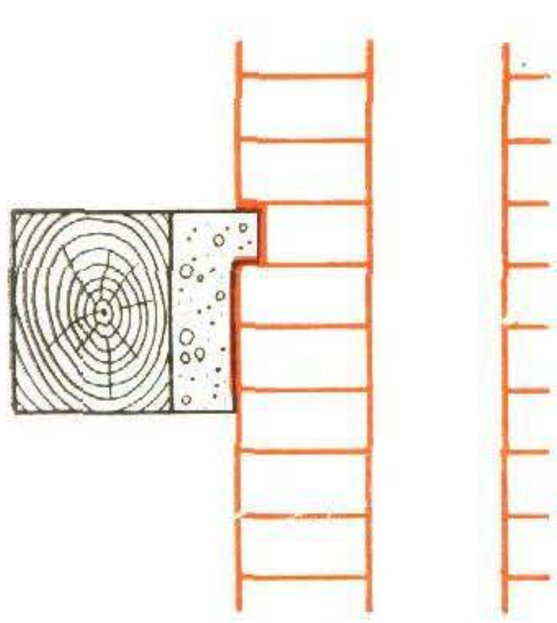


Fig. 74. Protecția elementelor de lemn situate în apropierea coșurilor de fum.

Elementele de lemn ale *planșeelor sau acoperișurilor*, situate în vecinătatea coșurilor de fum, se pot separa de acestea, în cazul în care zidăria coșurilor nu este îngroșată, și prin intercalarea unui strat de mortar — *preferabil mortar de ipsos* — în grosime de cel puțin 6 cm.

Stratul de mortar închide neetanșeitățile zidăriei coșului și îndeplinește în același timp funcțiunea de izolant termic.

Este bine dacă lemnul poate fi ignifugat.

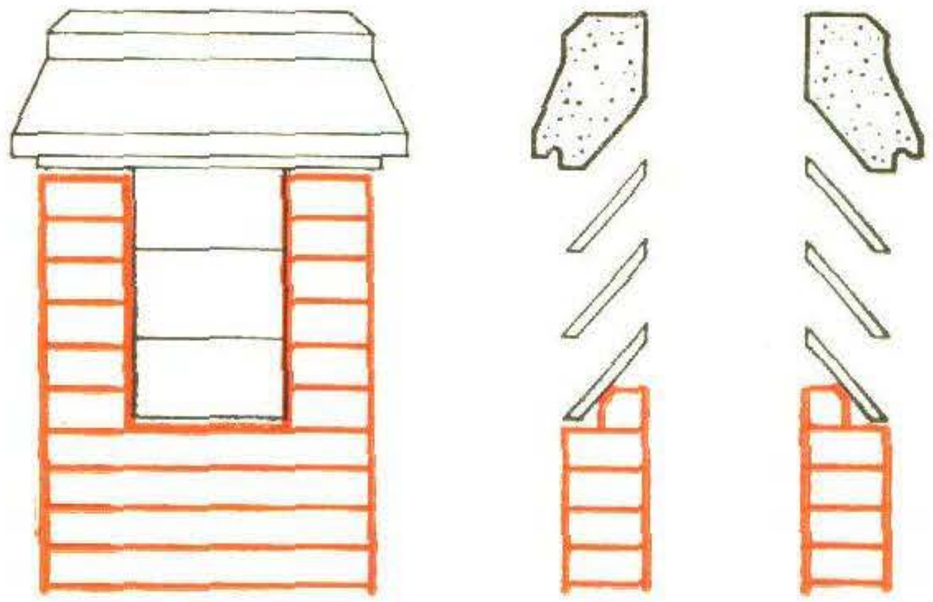


Fig. 75. Coşuri de fum — coronament prefabricat şi deflector — Vedere şi secţiune.

Închiderea superioară a coşurilor de fum constituie întotdeauna o problemă delicată, datorită inevitabilelor depozite de funingine pe care apa de ploaie le antrenează, murdărind pereţii coşului.

Coronamente prefabricate din piatră artificială, beton mozaicat etc., cu o geometrie potrivită (pante corecte de scurgere, lăcrimar etc.), pot rezolva satisfăcător această problemă.

Ele pot fi asociate cu palete înclinate, executate din tablă, gresie ceramică, azbociment sau chiar ceramică obişnuită (ţigle solzi), formînd deflector.

Punerea în lucrare a acestor palete se face cu mortar de ciment, cu o grijă deosebită pentru calitatea execuţiei.

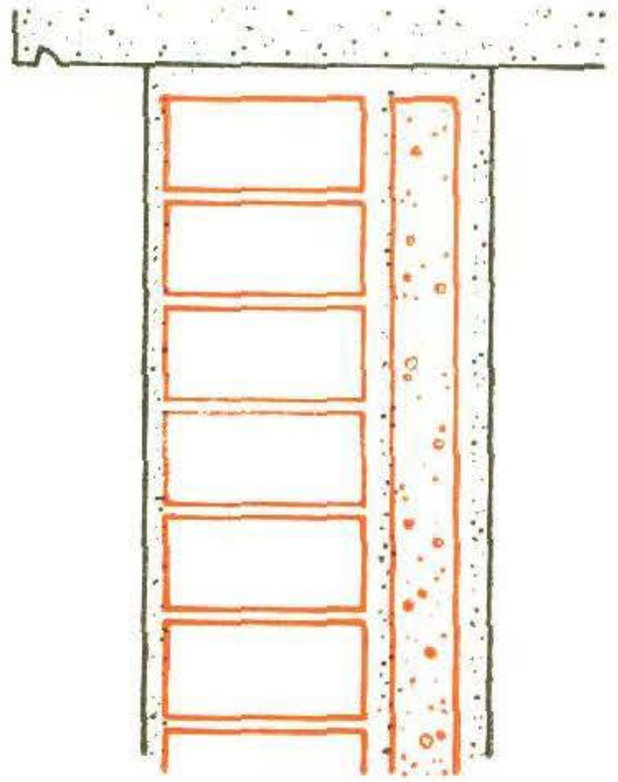


Fig. 76. Pereţi pentru nişe de radiatoare, din zidărie de cărămidă, termoizolaţi către interior.

Pereţii din cărămidă a căror grosime este redusă în dreptul nişelor pentru radiatoare, se termoizolează la interior utilizîndu-se plăci din beton celular autoclavizat, plăci din ipsos şi zgură sau alte materiale rău conducătoare de căldură a căror grosime se stabileşte în mod corespunzător.

Circulaţia activă de aer cald determinată de aparatul de încălzire face de prisos prevederea de bariere de vapori.

Soluţia aceasta este de preferat zidirii parapetului cu materiale cu mare capacitate termoizolantă (b.c.a., blocuri de beton de zgură etc.) deoarece asigură omogenitatea suportului tencuielii faţadei şi o bună comportare a acesteia sub acţiunea intemperiilor.

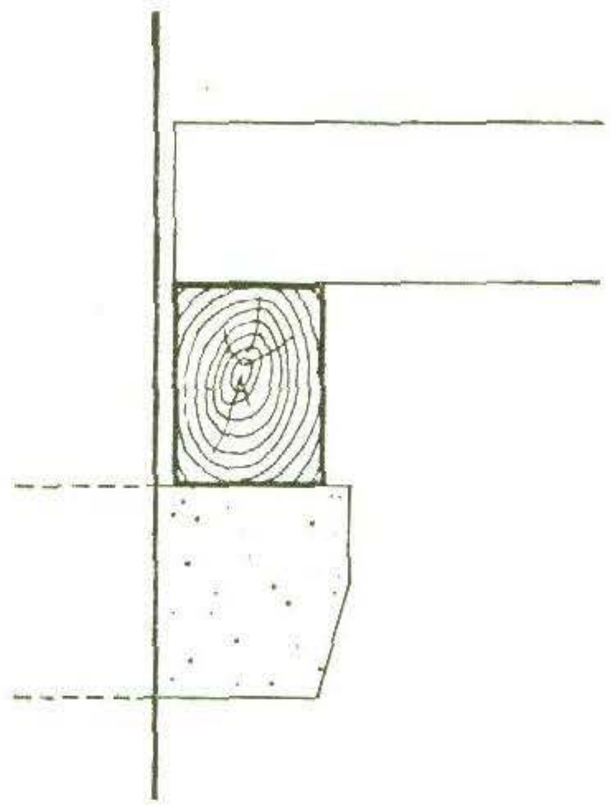


Fig. 77. Legătura între elemente din lemn şi zidăria de cărămidă.

Ori de cîte ori lucrul este posibil, elementele din lemn ce se asociază zidăriei de cărămidă (planşee, tavane cu grinzi aparente, pergole etc.) nu se îngroapă în zidărie ci se leagă cu aceasta prin intermediul unor elemente imputrescibile ce se integrează organic în zidărie.

În imagine, rezemarea grinzilor din lemn ale unui tavan pe console din piatră, piatră artificială sau beton, încastrate în zidăria pereţilor.

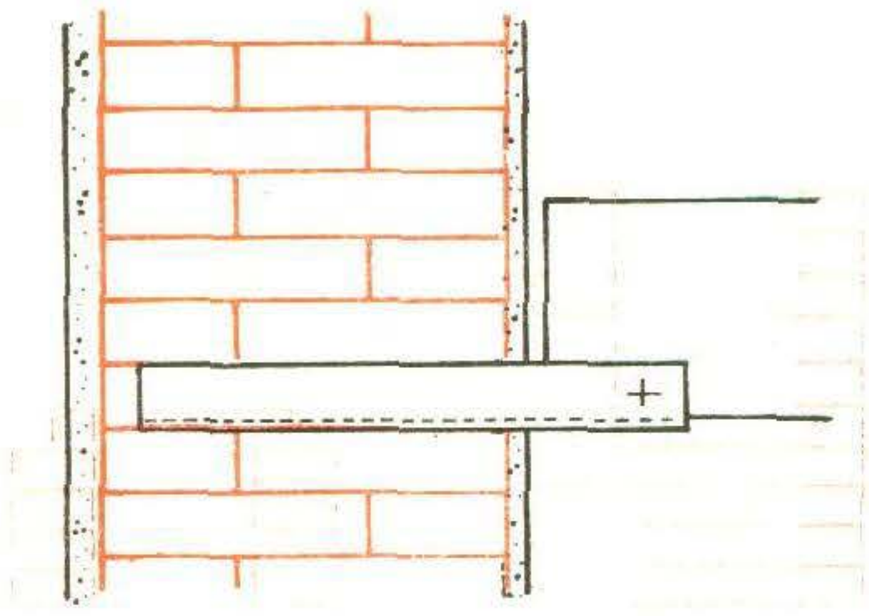


Fig. 78. Legătura între elementele din lemn și zidăria de cărămidă.

Grinda de lemn reazemă pe două profile din oțel laminat încastrate în zidăria de cărămidă.

Distanțarea cu 15—20 mm de perete a extremității grinzii asigură o perfectă ventilare în jurul piesei din lemn.

La nevoie, legătura este consolidată cu un bulon ce străbate grinda din lemn și cele două console din oțel laminat.

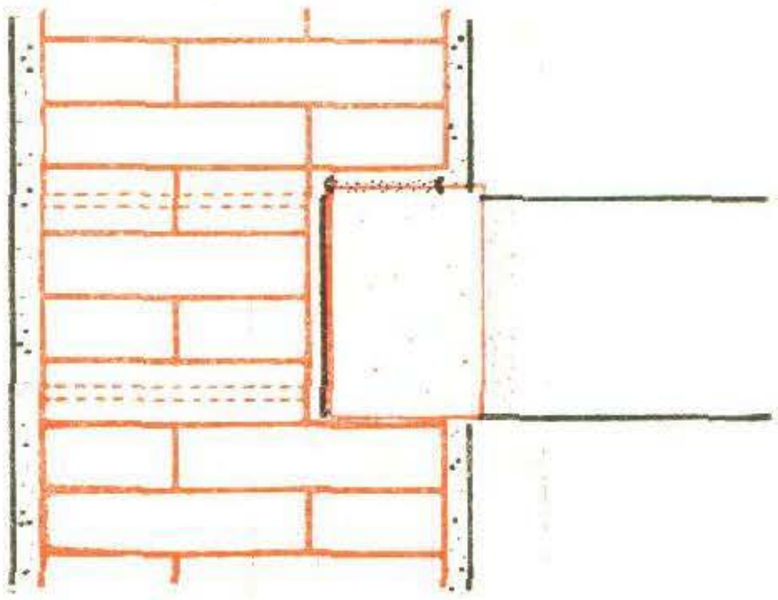


Fig. 79. Încastrarea grinzilor de lemn în zidăria de cărămidă

Acolo unde acest *lucru este inevitabil*, încastrarea grinzilor de lemn în zidăria de cărămidă se face cu toate precauțiile menite să împiedice alterarea lemnului: impregnarea grinzii cu substanțe antiseptice, hidrofuge și fungicide, îmbrăcarea părții îngropate a grinzii cu carton asfaltat sau cu material similar, crearea *în jurul* capătului grinzii a unui spațiu de aer ce se ventilează către exterior prin rosturi neumplute ale zidăriei etc.

Pentru buna transmitere a sarcinilor, grinda de lemn reazemă pe un pat de mortar cu ciment.

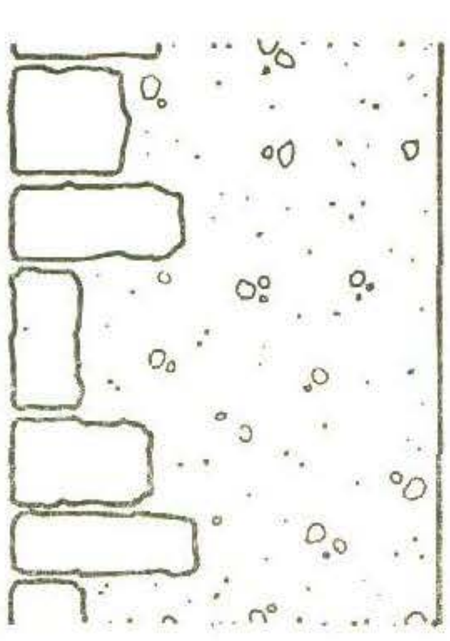


Fig. 80. Zidărie mixtă din beton și piatră brută.

Zidărie folosită îndeosebi la soclurile clădirilor, asociază relativa simplitate de execuție cu economia de piatră.

Betonul se toarnă în paralel cu ridicarea paramentului din piatră, fiind limitat către interiorul construcției de un cofraj din lemn ridicat în prealabil pe toată înălțimea necesară.

Fig. 81. Zidărie mixtă din piatră brută și cărămidă.

Zidărie folosită îndeosebi la socluri de clădiri cu subsol sau demisol, căptușirea interioară cu cărămidă fiind menită să asigure un confort termic superior și posibilități de finisare mai avantajoase.

Căptușeala de cărămidă se leagă cu zidăria din piatră la intervale de cîteva rînduri.

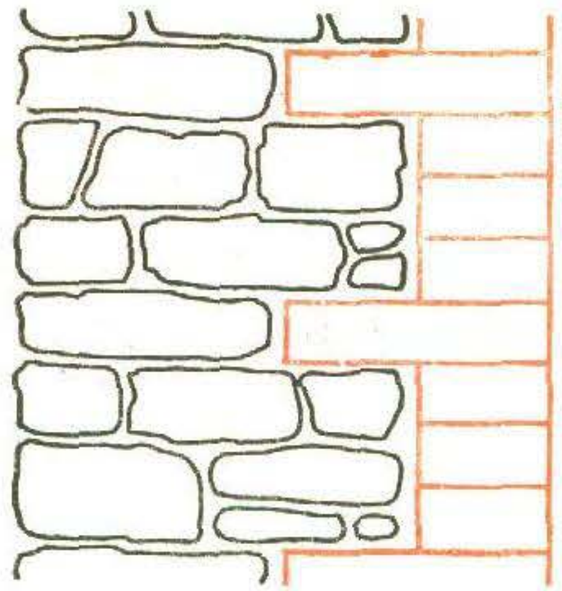
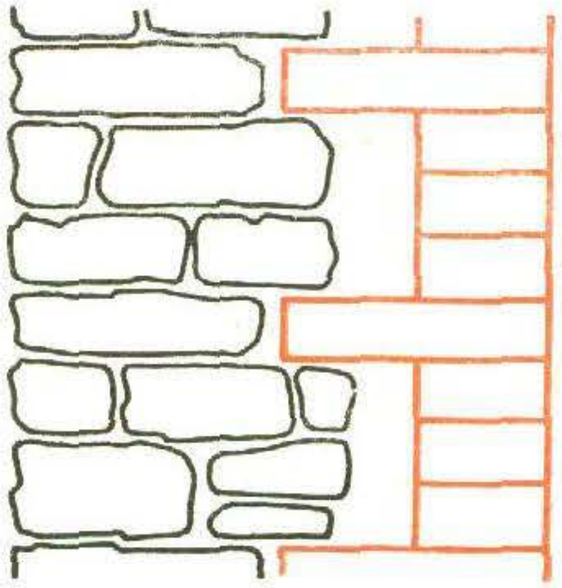


Fig. 82. Zidărie mixtă din piatră brută și cărămidă.

Similară celei prezentate în figura anterioară, soluția ilustrată oferă o mai bună izolare termică prin golul de aer păstrat între zidăria de piatră și căptușeala de cărămidă.

Este bine ca, prin unele rosturi verticale deschise parțial, spațiul de aer să poată fi ventilat către exterior, pentru evacuarea umezelii.



B. CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI DIN BLOCURI MICI

Există posibilitatea de a se executa construcții cu pereții portanți din înlocuitori de cărămidă sub forma unor blocuri cu goluri, din materiale ceramice sau turnate din aglomerate pe bază de ciment și diferite agregate ușoare: zgure, tufuri etc.

Aceste blocuri se execută în formate determinate de capacitatea lor de izolare termică (grosimi de pereți exteriori de ordinul a 30 cm), de capacitatea portantă (grosimi de pereți portanți interiori de ordinul a 20—25 cm), de greutate (blocul trebuie să poată fi mînuit cu ușurință de zidar în timpul lucrului).

Volumul lor este în general echivalent cu volumul a 4—5 cărămizi obișnuite.

Zidirea cu blocuri mici se execută mai repede decît zidăria de cărămidă obișnuită deoarece numărul de blocuri de mînuit pentru realizarea unui anumit volum de zidărie este de cîteva ori mai mic decît acela al cărămizilor ce ar trebui folosite.

Trebuie însă observat că, din cauza rosturilor mai rare, omogenitatea peretelui din blocuri mici este mai redusă decît aceea a zidăriei de cărămidă, ceea ce implică preocuparea pentru stabilirea competentă a mărcii mortarelor folosite, pentru punere în operă foarte îngrijită, pentru modularea precisă a construcției, așa ca țeserea blocurilor să se facă întotdeauna la 1/2 bloc și numai în cazuri excepționale la 1/4 bloc, pentru măsuri speciale de asigurare (centuri, sîmburi de beton armat etc.) în cazul terenurilor ce prezintă un oricît de mic pericol de tasări inegale.

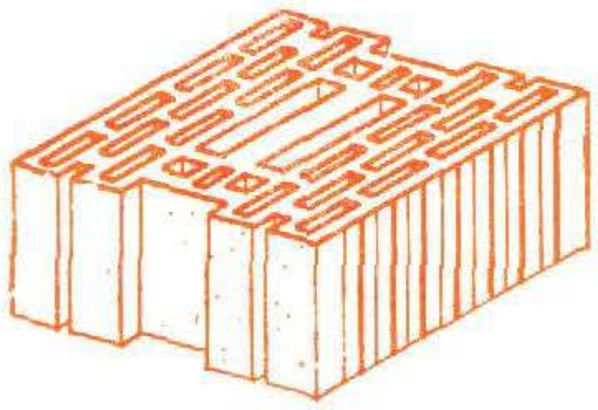


Fig. 83. Blocuri mici pentru pereți. Corp ceramic cu goluri pentru construcția pereților portanți și neportanți.

Avînd o greutate redusă și un volum echivalent cu cel a 4—5 cărămizi, corpurile ceramice de acest tip permit o oarecare reducere a manoperei necesare executării zidăriei, în comparație cu cărămizile obișnuite.

Golurile conferă zidăriei din blocuri mici ceramice o bună capacitate termoizolantă.

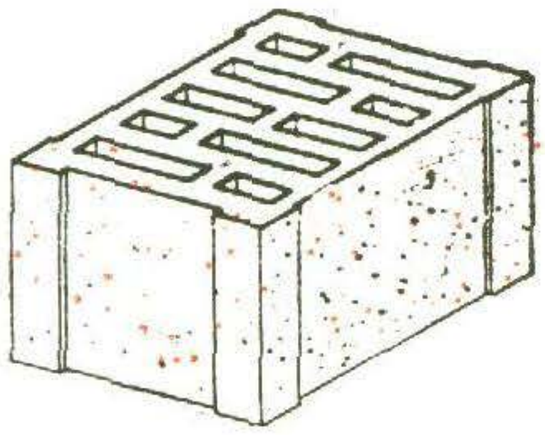


Fig. 84. Blocuri mici pentru pereți. Corp din beton cu goluri pentru construcția pereților portanți și neportanți.

Are aceleași calități cu corpurile ceramice.

Calitățile termoizolante se datoresc nu numai golurilor de aer ci și agregatelor poroase folosite la prepararea betoanelor din care se execută asemenea blocuri.

Numărul de caturi al construcțiilor ce se execută cu blocuri mici este determinat de rezistența tipului de bloc utilizat: se pot executa, din diferite sortimente de blocuri mici, construcții cu parter sau parter și un etaj dar și construcții cu parter + 3...4 etaje.

Planșeele construcțiilor din blocuri mici se execută din beton monolit sau utilizînd diferitele tipuri de elemente prefabricate folosite la construcțiile cu pereți portanți din zidărie de cărămidă, cu respectarea acelorași indicații.

Pereții de compartimentare se execută din blocuri mici (pereți autoportanți), folosind și ca pereți de rigidizare, sau, în cazul pereților purtați, din cărămidă așezată pe cant sau din plăci din înlocuitori de cărămidă; ei se ancorează cu legături metalice, în pereții de rezistență din blocuri mici, și se împănează între planșee.

Elementele proeminente în fațadă: soțbancuri, brîuri, cornișe etc. se execută din cărămidă sau, de preferință, din beton armat.

Coșurile de fum se execută din elemente prefabricate ceramice sau din beton, sau din zidărie de cărămidă, și se adosează pereților, fără a le reduce secțiunea.

Unele tipuri de blocuri mici permit crearea de șanțuri pentru îngroparea conductelor de instalații, cu condiția ca această operație să fie făcută cu scule adecvate (freze etc.) și cu grija de a nu se deteriora blocurile; în cazul sortimentelor de blocuri cu rezistențe mecanice reduse, spargerea șanțurilor pentru îngroparea conductelor nu este permisă.

Anumite tipuri de blocuri mici, mai ales dintre cele ce conțin zgure și scorii vulcanice pot prezenta, uneori, incompatibilități cu unele finisaje uzuale (glet de ipsos etc.).

Este necesar din această cauză ca, în momentul stabilirii soluției constructive, proiectantul să fie pe deplin edificat asupra compatibilității materialului de zidărie ales cu intențiile sale în ceea ce privește finisarea.

Unele blocuri mici, prezentînd o oarecare sensibilitate la umezeală, pot impune anume precauții la executarea soclurilor clădirilor.

Măsurile recomandate în aceste situații sînt asemănătoare celor ce se aplică în cazul construcțiilor cu pereți din beton celular autoclavizat.

C. CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI DIN BLOCURI DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

BCA

Betonul celular autoclavizat este un material cu structură celulară ce se obține prin expandarea și întărirea în autoclave a unui amestec de cenușă de termocentrală și var sau de nisip fin măcinat și ciment.

Din beton celular se execută blocuri mici și plăci, cu ajutorul cărora se pot realiza zidării pentru pereți exteriori și interiori, portanți și neportanți.

Nu se pot folosi blocurile din beton celular autoclavizat la fundații, ziduri subterane, pereți exteriori la mai puțin de 30 cm peste nivelul finit al trotuarului, zidărie exterioară aparentă, zidărie interioară aparentă în locuri expuse umezirii, canale și coșuri de fum.

Din blocuri mici de beton celular autoclavizat se execută construcții cu pereți portanți, cu parter sau parter și un etaj, ținîndu-se seama de prescripțiile specifice utilizării acestui material.

În cazul terenurilor macroporice, puternic compresibile etc. sînt necesare măsuri speciale de asigurare a zidăriei din blocuri de beton celular autoclavizat (centuri suplimentare, stîlpi de beton armat etc.), care devin oneroase și fac necompetitivă utilizarea acestui material.

1. PEREȚII PORTANȚI

În general, la proiectarea sistemului portant al construcțiilor din blocuri mici de beton celular autoclavizat se recomandă folosirea soluției cu pereți portanți transversali.

Aceste construcții trebuie prevăzute cu pereți deși de contravîntuire; aceștia pot fi și pereți cu grosime redusă (12,5 cm) cu condiția ca ei să fie legați prin țesere cu zidăria pereților portanți și ca golurile de uși să se afle la anume distanțe minime de colțul de legătură cu peretele portant, în raport cu înălțimea și deschiderea golului (0,5—1,75 m).

Construcțiile cu pereți portanți din blocuri mici de beton celular autoclavizat trebuie prevăzute cu rosturi de dilatare-tasare la maximum 60 m; rosturi de dilatare vor fi prevăzute în pereții din beton celular autoclavizat la cel mult 30 m.

Funcțiunea de rost de dilatare în pereți poate fi acoperită prin prevederea de uși-ferestre, prin ferestrele de scară etc. care împart frontul peretelui în porțiuni mai mici de 30 m.

Pereții portanți se execută în grosime de 25 cm la exterior și 20 cm la interior, folosind blocuri întregi sau fragmente de blocuri obținute prin tăiere cu fierăstrăul.

Blocurile se așază în pereți astfel încît direcția de expandare să fie perpendiculară pe direcția de încărcare.

Țeserea blocurilor trebuie să se facă la 1/2 bloc și numai excepțional la 1/4 bloc, pentru a se asigura omogenitatea și legătura bună a zidăriei.

Aceasta implică o modulare riguroasă în plan, cel puțin în ceea ce privește rețeaua pereților portanți.

Stîlpii între goluri trebuie să aibă o lățime egală cu cel puțin jumătate din înălțimea golului dar nu mai puțin decît 1/2 bloc.

În orice caz, lățimea aceasta va fi un multiplu de jumătăți de bloc.

Nu se admite amestecarea, în pereții portanți, a unor materiale diferite (beton celular autoclavizat și cărămidă), după cum nu se admite nici ca unii pereți portanți să fie din beton celular autoclavizat și alții din cărămidă*.

În pereții portanți din beton celular autoclavizat se pot îngloba, pentru consolidare antiseismică sau pentru mărirea capacității portante, stîlpișori din beton armat.

2. FUNDAȚIILE

Fundațiile construcțiilor cu pereți portanți din beton celular autoclavizat se execută de regulă din beton simplu.

Soclurile construcțiilor, cu înălțimea de cel puțin 30 cm de la nivelul finit al trotuarelor, se execută din beton sau din zidărie de cărămidă.

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA UMEZELII DIN PĂMÎNT

Protecția împotriva umezelii din sol a clădirilor cu pereți portanți din beton celular autoclavizat se realizează cu hidroizolații orizontale cu carton sau pînză asfaltată sau materiale cu eficacitate similară.

Se recomandă ca hidroizolația orizontală să se găsească la cel puțin 30 cm peste nivelul finit al trotuarului; în

* Este interesant de observat că, nu cu mulți ani în urmă, prescripții din unele țări recomandau insistent întărirea colțurilor clădirilor și șpaleților golurilor cu cărămidă!

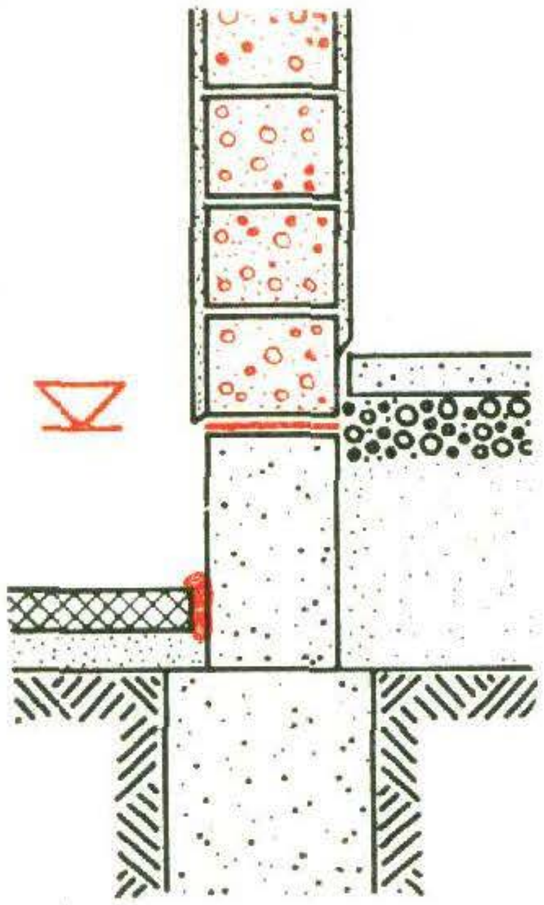


Fig. 85. Protecția zidăriei din blocuri mici de beton celular autoclavizat împotriva umezelii din sol.

Protecția se realizează cu un strat de material hidroizolant așternut peste soclul de beton.

Hidroizolația trebuie să se găsească la cel puțin 30 cm deasupra nivelului finit al trotuarului.

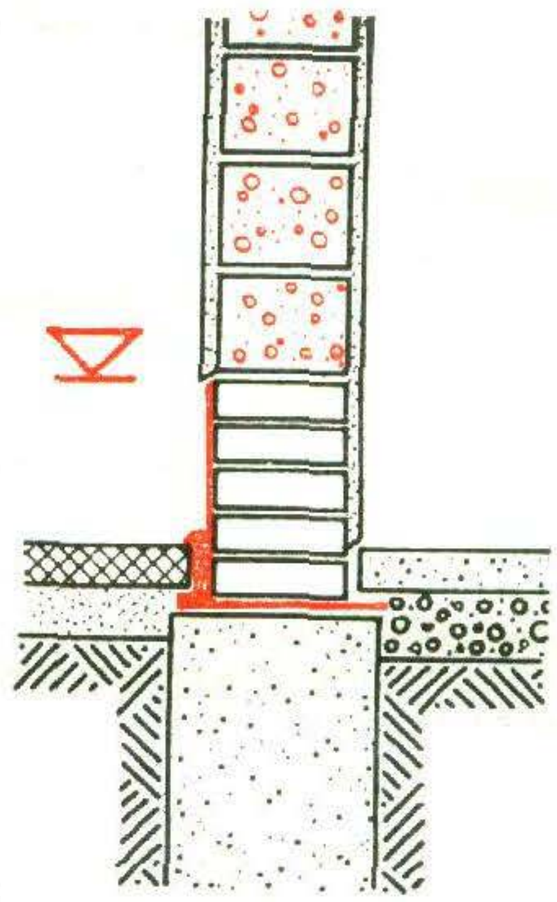


Fig. 86. Protecția zidăriei din blocuri mici de beton celular autoclavizat împotriva umezelii din sol.

Cînd, din diferite motive, hidroizolația orizontală se află la o înălțime mai mică de 30 cm peste nivelul trotuarului, porțiunea de zidărie pînă la această cotă se *execută din zidărie* de cărămidă și se tencuiește cu o tencuială rezistentă la trecerea apei.

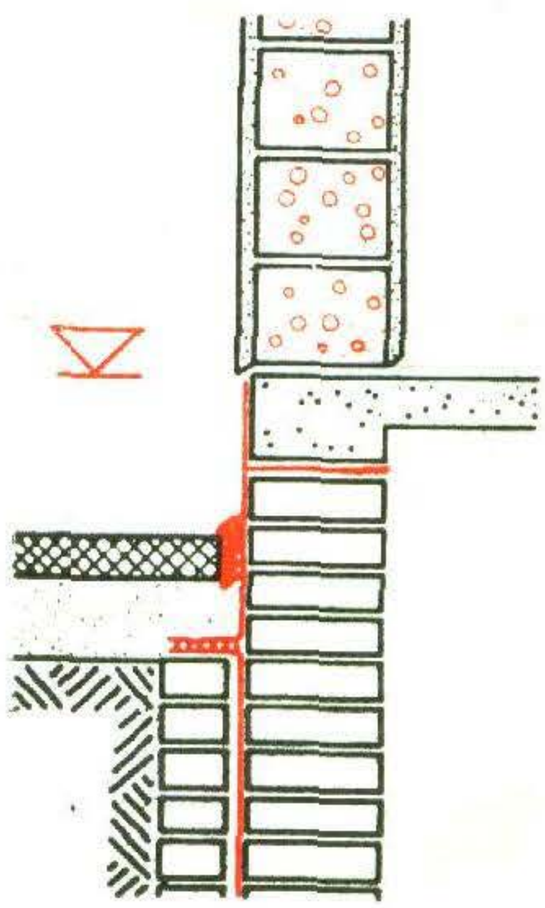


Fig. 87. Protecția zidăriei din blocuri mici de beton celular autoclavizat împotriva umezelii din sol.

La construcțiile cu subsol, zidăria subsolului se execută din cărămidă și se izolează împotriva umezelii în modul obișnuit.

Construcția trebuie protejată pînă la 30 cm peste nivelul trotuarului cu o tencuială impermeabilă sau altă hidroizolație echivalentă.

În nici o situație, zidăria din blocuri mici de beton celular autoclavizat nu va începe la mai puțin de 30 cm de la nivelul trotuarului.

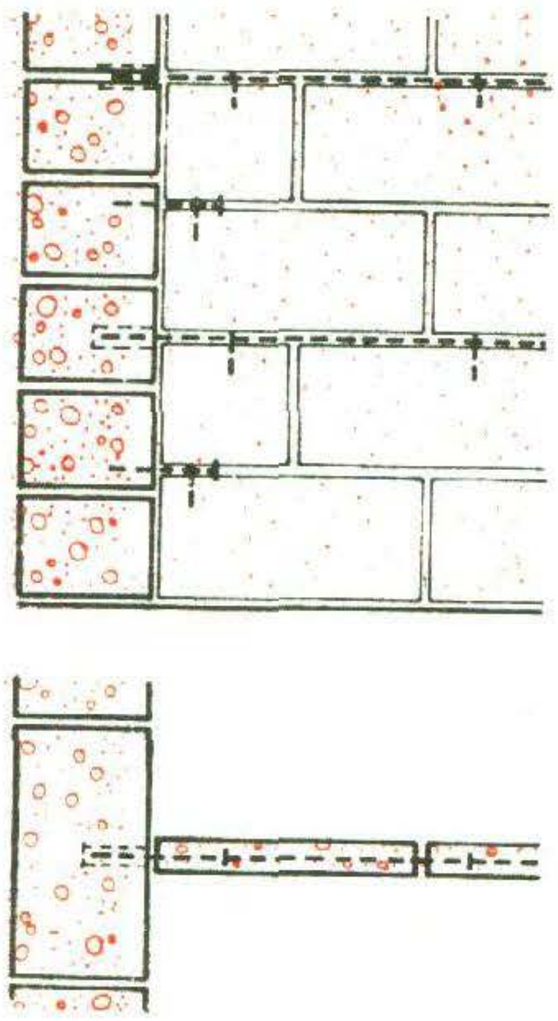


Fig. 90. Pereți de compartimentare la construcțiile din blocuri mici de beton celular autoclavizat.

Pereții despărțitori din plăci de beton celular autoclavizat se ancorează în pereții din blocuri mici de b.c.a. prin cuie bătute în blocuri și cu capetele înglobate în mortarul rosturilor și prin armăturile din rosturile între plăci, care sînt prelungite și fixate cu mortar în găuri practicate în blocuri.

Din loc în loc, armăturile sînt legate cu betonul plăcilor prin agrafe din sîrmă de oțel.

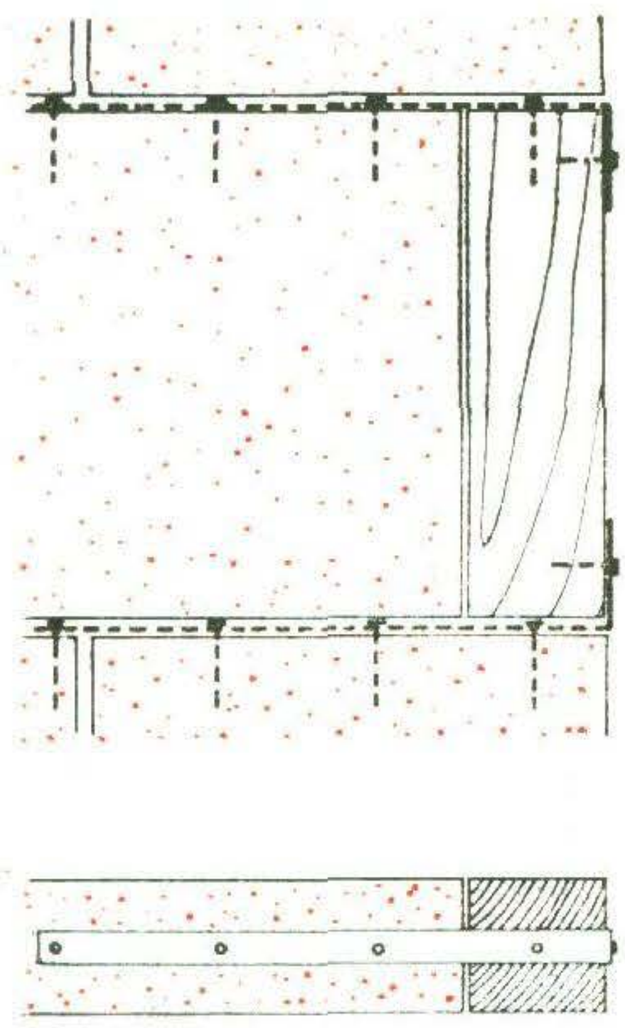


Fig. 91. Fixarea tocurilor de ușă în pereții de beton celular autoclavizat.

Tocurile ușilor și ferestrelor se fixează prin înșurubare în ghermele din lemn legate cu zidăria din beton celular autoclavizat cu platbande metalice înglobate în rosturile zidăriei și asigurate cu cuie sau agrafe din sîrmă bătute în blocurile sau plăcile de b.c.a.

plăcuțele ceramice sau unele vopsitorii pe bază de polimeri, poate genera condens chiar în pereții încăperilor de locuit.

De aceea, asemenea finisaje exterioare trebuie folosite pe suprafețe limitate sau chiar evitate.

În principiu, soluțiile de finisare adoptate trebuie să prevadă întotdeauna către exterior un finisaj mai permeabil sau cel puțin la fel de permeabil la vaporii de apă ca finisajul interior.

D. CONSTRUCȚII CU PEREȚI PORTANȚI DIN FÎȘII DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

Fîșiile din beton celular autoclavizat reprezintă o formă avansată de utilizare în construcții a acestui material.

În acest sistem, pereții portanți sau neportanți se execută din fîșii modulate de lungime corespunzătoare înălțimii unui etaj, dispuse de regulă vertical.

Grosimea și lățimea fîșiilor se stabilesc în conformitate cu necesitățile de izolare termică sau capacitatea lor portantă, ca și cu exigențele sistemului modular ales.

Astfel, în unele țări se produc fîșii de beton celular autoclavizat nearmat, cu lungimea corespunzătoare înălțimii unui cat, și cu secțiunea de 20×10 cm, care se leagă între ele prin lipire cu un adeziv sau prin batere în cuie și permit, prin dispoziția lor diferită, obținerea de pereți portanți cu grosimea de 20 cm și pereți de compartimentare groși de 10 cm.

Cu asemenea fîșii se execută construcții parter.

Fîșiile pot fi puse în lucrare atît vertical (poziție recomandată de producător) cît și în poziție orizontală, construcția căpătînd în acest caz o alcătuire asemănătoare cu construcțiile de lemn din bîrne tip „bloc".

Mai frecvent, fîșiile de beton celular autoclavizat au lățimi mai mari (50—60 cm), în funcție de sistemul modular adoptat de producător.

În țara noastră există o producție de fîșii de beton celular armate cu dimensiunile de 2,56×60 cm și grosimi de 20,15 și 12,5 cm ce permit realizarea de construcții cu parter și parter + 1 etaj.

Se produc de asemenea fîșii armate pentru planșee și pentru acoperișuri, cu aceeași lățime de 60 cm și cu lungimi variate, încît se creează posibilitatea realizării de construcții executate integral din elemente prefabricate din beton celular autoclavizat.

Proiectarea construcțiilor cu pereți portanți și planșee din fîșii armate din beton celular autoclavizat implică unele precauții ce se prezintă în continuare.

1. PEREȚII PORTANȚI

Pereții portanți se execută din fîșii de beton celular autoclavizat armate de înălțimea unui cat, dispuse vertical și alăturate.

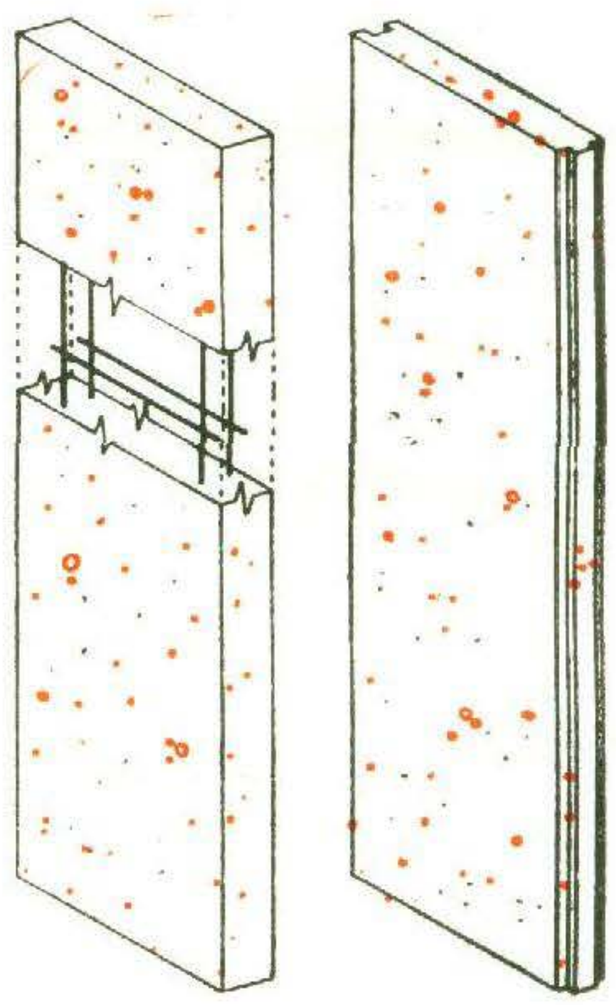


Fig. 94. Fîșii armate pentru pereți din beton celular autoclavizat.

Fîșiile din beton armat celular au înălțimea unui etaj, lățimea de 60 cm și grosimi de 20 cm (pentru pereți exteriori) și 15 și 10 cm (pentru pereți interiori).

Fîșiile pot fi livrate cu canturi plane sau profilate în vederea îmbinării cu fîșiile vecine, în dublu uluc (pereți portanți) sau în lambă și uluc (pereți subțiri de compartimentare).

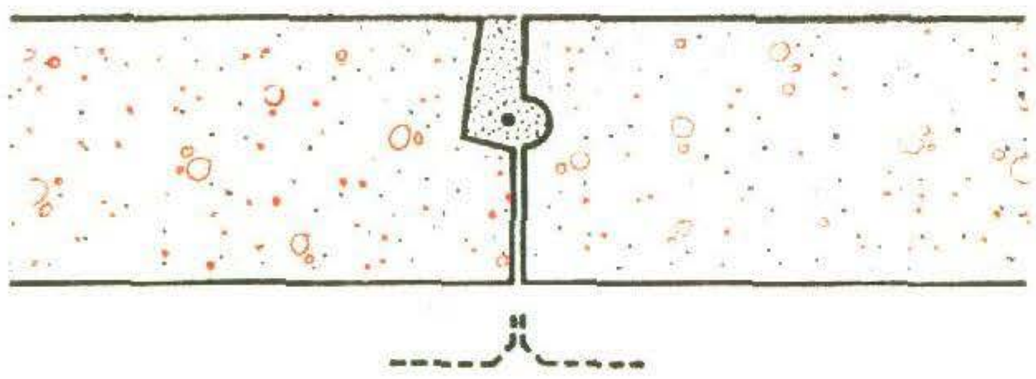


Fig. 98. Îmbinarea fîşiilor armate din beton celular autoclavizat pentru planşee.

Planşeele se realizează prin alăturarea fîşiilor armate din beton celular autoclavizat şi monolitizarea lor cu mortar turnat în ulucul ce se formează între ele.

La extremităţile fîşiilor, în aceste ulucuri se introduc bare de oţel care se ancorează în centuri.

Rosturile inferioare se pot marca prin teşirea muchiilor fîşiilor.

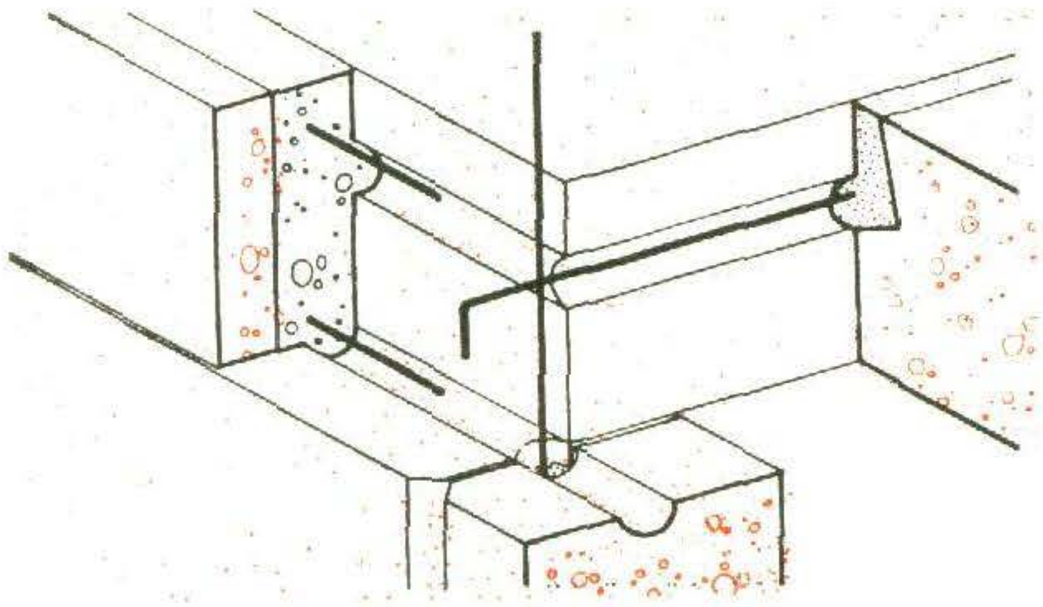


Fig. 99. Legătura între pereţii şi planşeele construcţiilor din fîşii armate din beton celular autoclavizat.

Se pot observa: rezemarea fîşiilor de planşeu, centura de beton armat, armăturile din rosturile fîşiilor de pereţi şi de planşeu, căptuşirea centurii cu beton celular autoclavizat pentru protecţia termică.

2. FUNDAŢIILE

Fundaţiile construcţiilor cu pereţi portanţi din fîşii de beton celular autoclavizat se execută din beton.

Gradul relativ înaintat de prefabricare, modularea, ca şi faptul că acest tip de construcţii are un număr redus de caturi, constituie argumente pentru utilizarea de elemente de fundaţie prefabricate.

În cazul în care se folosesc ca suport al pardoselii parterului fîşii de beton celular armate de planşeu, se recomandă ca între acestea şi stratul de pietriş aşternut pe sol să se creeze un spaţiu de cel puţin 40 cm înălţime, ventilat prin orificii anume practicate în soclu.

3. PROTECŢIA ÎMPOTRIVA UMEZELII DIN PĂMÎNT

Protecţia împotriva umezelii din sol se realizează cu o hidroizolaţie orizontală dispusă pe soclu, sub mortarul de pozã al fîşiilor de beton celular autoclavizat, cu care se construiesc pereţii.

În cazurile în care suportul pardoselii parterului este un planşeu din fîşii de beton celular autoclavizat armate, hidroizolaţia se dispune sub centura acestuia.

Se recomandă ca în orice caz construcţia pereţilor din beton celular autoclavizat să înceapă la cel puţin 30 cm de la nivelul finit al trotuarului.

4. PLANŞEELE

Planşeele construcţiilor cu pereţi portanţi din fîşii verticale de beton celular autoclavizat se pot executa din beton armat monolit sau cu diferite tipuri de elemente prefabricate.

Soluţia tehnică logică a acestor construcţii o constituie însă fîşiile armate de planşeu din beton celular autoclavizat.

Aceste fîşii au lăţimi identice cu fîşiile pereţi şi lungimi variate, pentru a permite acoperirea unei serii de deschideri corespunzătoare necesităţilor de plan.

Fîşiile sînt prevăzute pe contur cu profilaţii care, prin umplere cu mortar, permit formarea unor pene de monolitizare.

Legarea cu centura a fîşiilor de planşeu se face prin bare de oţel de 50 cm lungime, ancorate în centuri şi înglobate în mortarul penelor de monolitizare dintre fîşiile de planşeu.

Tavanul poate fi gletuit pentru a forma o suprafaţă continuă; pentru a se preveni apariţia, în exploatare,

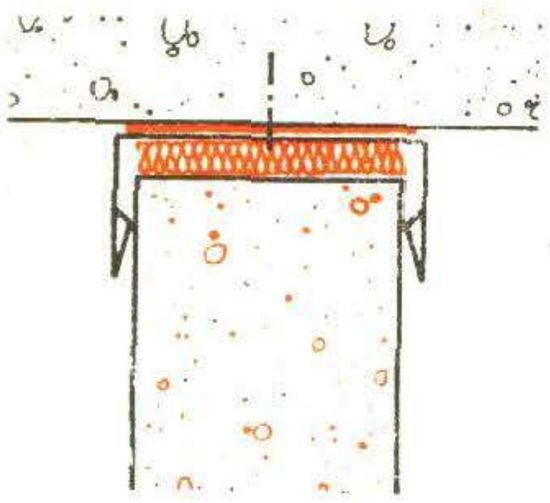


Fig. 103. Pereți subțiri din fîșii armate de beton celular autoclavizat.

Fixarea superioară a fîșiilor în profile de tablă presată prinse în tavan în bolțuri împușcate.

Atît între profilul din tablă și tavan cît și între fîșie și fundul profilului din tablă, se prevăd straturi elastice.

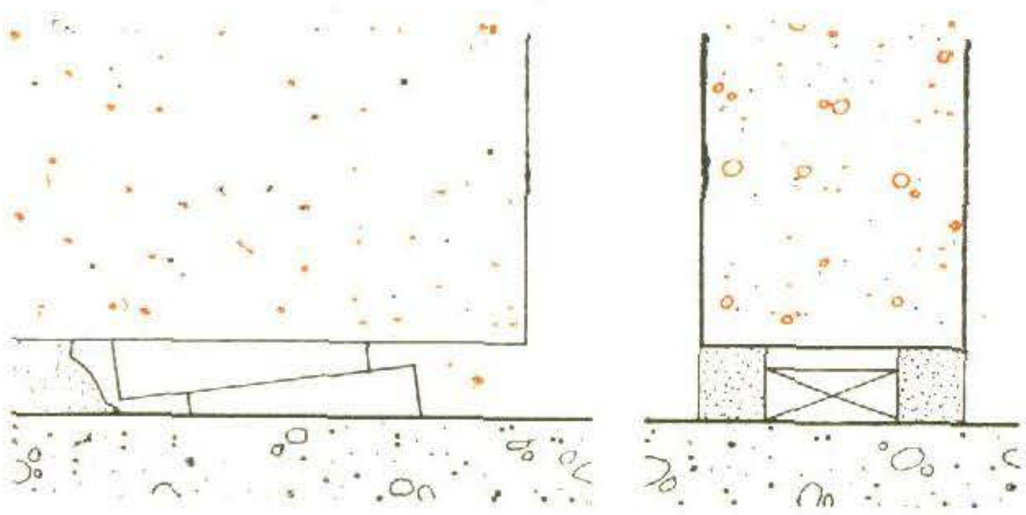


Fig. 104. Pereți subțiri din fîșii armate de beton celular autoclavizat.

Fixarea inferioară a fîșiilor ce formează pereții subțiri se face în toate cazurile prin împănare.

După împănare, rostul dintre baza fîșiilor și planșeu se matează cu mortar de ciment.

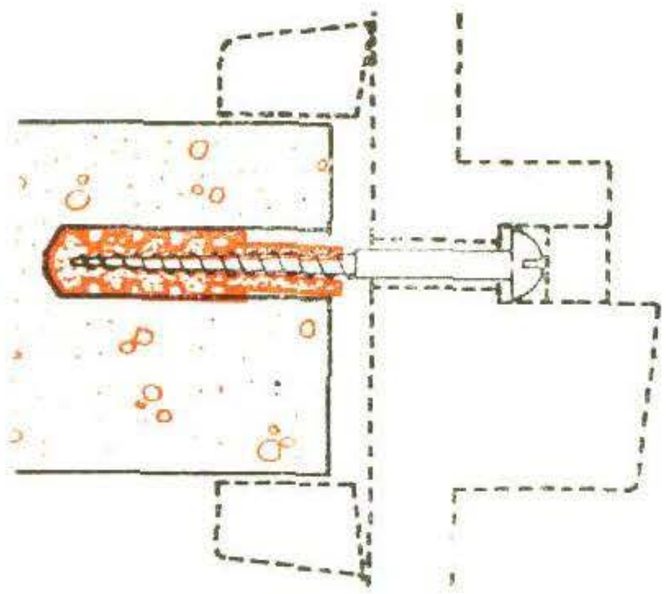


Fig. 105. Pereți subțiri din fîșii armate de beton celular autoclavizat.

Fixarea tocurilor de uși în pereții subțiri din fîșii armate de beton celular autoclavizat se face prin înșurubarea în dibluri speciale din material plastic cu autoîmpănare, care se introduc în găuri ce se forează pe șantier, cu burghie spirale.

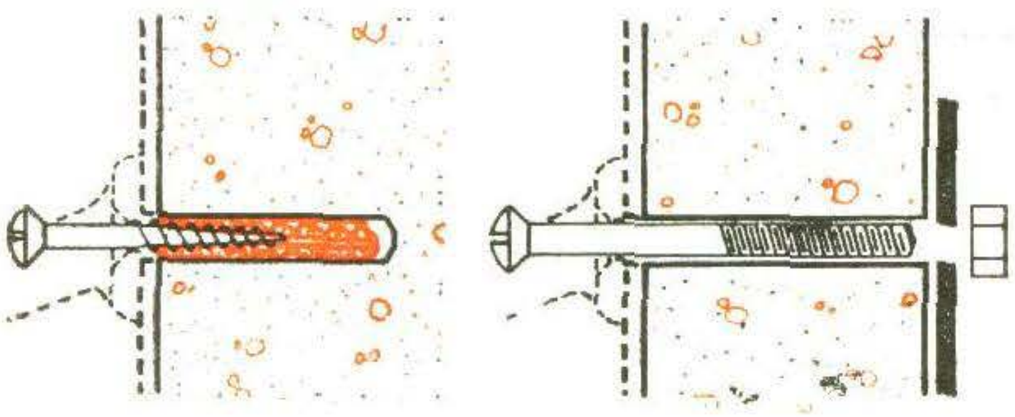


Fig. 106. Pereți subțiri din fîșii armate de beton celular autoclavizat.

Fixarea obiectelor sanitare în pereții subțiri din fîșii de beton celular autoclavizat se face cu șuruburi, în dibluri din material plastic cu autoîmpănare ce se introduc în găuri forate pe șantier.

Cînd aceste obiecte reprezintă o încărcare mai importantă, fixarea se face cu șuruburi mecanice ce străbat peretele și sînt fixate de o placă de contrapresiune.

CONSTRUCȚII CU STRUCTURA DIN BETON ARMAT

Calitățile sale remarcabile — rezistența la solicitări mecanice, durabilitatea și rezistența la foc — și capacitatea de a putea fi produs în forma și dimensiunile dorite, fac din betonul armat un material prin excelență adecvat structurilor constructive.

Gama posibilităților utilizării betonului armat în structuri este practic nelimitată; cele ce urmează se referă la rezolvarea elementelor de detaliu ale construcțiilor cu structura din beton armat cu largă aplicabilitate.

A. TIPURI DE CONSTRUCȚII CU STRUCTURA DIN BETON ARMAT

1. CONSTRUCȚII CU SCHELET DIN BETON ARMAT

Rezistența mare la solicitări mecanice a betonului armat face posibilă concentrarea secțiunilor elementelor verticale de susținere în puncte izolate — stîlpi — care preiau și transmit fundațiilor sarcinile primite de la elementele orizontale de rezistență.

Planul clădirii devine astfel liber, compartimentarea interioară, realizată cu pereți purtați de planșee, poate căpăta rezolvări variate de la etaj la etaj, tratarea fațadelor este la discreția proiectantului, restructurări de plan sau de fațadă sînt oricînd posibile, fără a afecta structura de rezistență a clădirii.

Construcțiile cu schelet din beton armat se pot realiza după mai multe principii.

Astfel, structura unei asemenea clădiri se poate compune din două sau mai multe șiruri de stîlpi care susțin planșeele; acestea din urmă sînt de regulă alcătuite din grinzile principale care se descarcă pe stîlpi, grinzi secundare care se descarcă pe grinzile principale și placa, rezemată la rîndul ei pe grinzile secundare, și, uneori, și pe cele principale. Aceasta este structura clădirilor cu schelet din beton armat „cu stîlpi și grinzi".

Spre deosebire de condițiile execuției monolite, în fabrici, ateliere sau poligoane se prefabrică elemente de dimensiunile unei încăperi: pereți interiori și exteriori, dale de planșeu, panouri de scară și altele care se asamblează pe șantier prin legarea prin sudură a armăturilor și turnarea unui beton de monolitizare.

Montajul pe șantiere durează foarte puțin; faptul că unele operații de finisaj precum finisajul exterior al fațadelor, montarea tîmplăriei în panouri, finisarea scărilor, montarea în panouri a unor conducte sau trasee de instalații și altele se execută din fabrică, fac ca acest sistem de construcții să fie caracterizat printr-o mare productivitate.

Din punct de vedere arhitectonic, sistemul construcțiilor din panouri mari din beton armat este excesiv de rigid, mai ales în cazurile în care, prin ipoteza de calcul aleasă, pereților de fațadă li se atribuie funcțiune portantă.

4. CONSTRUCȚII DIN BETON ARMAT EXECUTATE CU AJUTORUL COFRAJELOR ALUNECĂTOARE

Sistemul construcțiilor din beton armat executate cu cofraje alunecătoare reprezintă o modalitate practică de realizare a unor construcții cu pereți interiori și exteriori formînd diafragme din beton armat.

Turnarea se face în tipare care, pe măsura întăririi betonului, sînt făcute să alunece în sus de-a lungul pereților, pentru a permite montarea armăturilor și turnarea betonului în continuare; ritmul de lucru este foarte rapid ajungîndu-se la ridicarea unui etaj pe zi.

Odată turnarea pereților terminată, construcția se prezintă ca un sistem de celule verticale, fără planșee.

Prin introducerea, în timpul turnării, în cofraje, a unor tipare de forme și dimensiuni potrivite, se creează în pereți golurile necesare pentru amplasarea ușilor și ferestrelor ca și pentru ancorarea planșeelor.

Planșeele construcțiilor executate cu cofraje alunecătoare se pot turna pe loc, pe cofraje susținute de grinzi metalice demontabile rezemate chiar pe pereții construcției, se pot preturna la sol în interiorul clădirii și ridica după întărire pentru așezarea lor la locul cuvenit, sau se pot preturna în afara clădirii, urmînd ca pentru montaj să fie introduse cu o macara, pe la partea superioară a acesteia.

Tehnologia cofrajelor alunecătoare impune unele servituți în rezolvările de plan și fațadă ale clădirilor astfel executate.

Ca la majoritatea tipurilor de construcții cu diafragme din beton armat, nici la construcțiile executate prin metoda cofrajelor alunecătoare nu se pot prevedea distribuții de plan diferite la diversele caturi, după cum nu sînt posibile nici restructurări de plan la construcțiile deja executate.

5. DIVERSE

Practica proiectării și realizării construcțiilor cu structura din beton armat cunoaște și alte principii de alcătuire structurală decît cele prezentate aici.

Unele din acestea asociază principii de alcătuire specifice unor sisteme diferite, cum sînt asocierile de pereți portanți din zidărie sau beton cu stîlpi din beton armat sau de sisteme de cadre și de diafragme; în alte cazuri, structurile sînt proiectate ca sisteme tridimensionale avînd la bază variate ipoteze de calcul static și permițînd obținerea de remarcabile realizări sub aspectul performanței statice, al tehnologiei de execuție sau al valorii estetic arhitecturale.

În principiu, oricare din structurile de beton armat poate fi executată monolit, prin turnare pe șantier, sau printr-o prefabricare mai mult sau mai puțin avansată, pornind de la preturnarea pe șantier a componentelor din beton armat ale structurii și ajungînd pînă la realizarea întregii construcții — inclusiv finisajul și echiparea tehnică — în fabrici sau poligoane.

Unele principii moderne de proiectare, execuție și montaj al elementelor prefabricate din beton armat, ca pretensionarea armăturilor și asamblarea prin postcomprimare a elementelor prefabricate, permit obținerea de performanțe remarcabile din punct de vedere static și economic.

Pe de altă parte, și în realizarea betonului monolit, sisteme de mult practicate, ca folosirea corpurilor ceramice cu goluri pentru planșee, altele mai moderne, ca utilizarea diferitelor tipuri de cofraje pierdute din materiale mulate și dispozitive simple dar ingenioase pentru raționalizarea cofrării, pot contribui la ridicarea nivelului calitativ al lucrărilor.

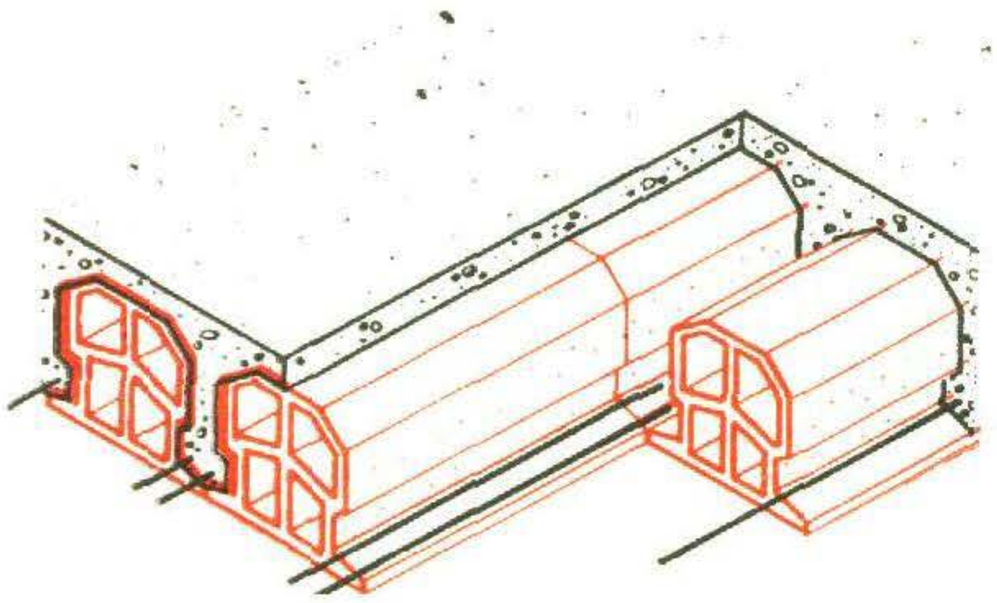


Fig. 107. Planșee din beton armat monolit cu corpuri ceramice.

Utilizarea corpurilor ceramice cu goluri pentru planșee permite obținerea unor planșee ușoare, cu suprafața inferioară plană.

Capacitatea portantă a acestor planșee poate fi mărită prin suprabetonare.

Deoarece betonul turnat nu vine în contact cu cofrajul, acesta poate fi refolosit în repetate rînduri.

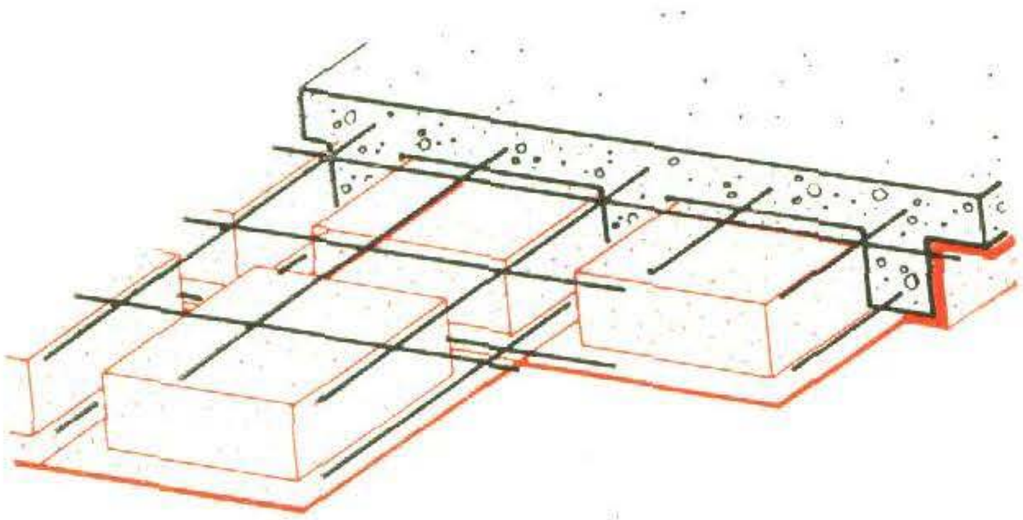


Fig. 108. Planșee din beton armat monolit cu cofraje din materiale mulate.

Prin folosirea unor elemente de cofraj mulate din PFL impregnat, din policlorură de vinil rigidă, din poliester armat cu fibră de sticlă etc. se pot realiza planșee casetate cu nervuri dese de o mare precizie de execuție.

Cofrajele pot rămîne înglobate în planșeu pentru a forma finisajul tavanului sau pot fi recuperate pentru o nouă utilizare.

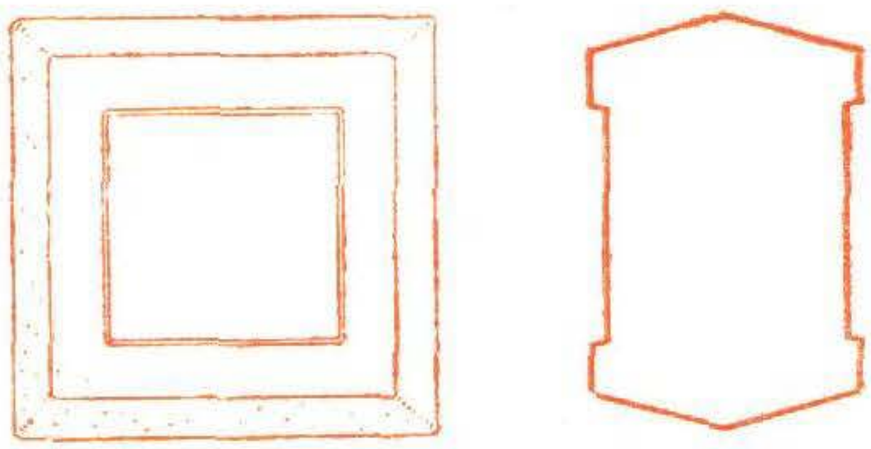


Fig. 109. Corpuri cu goluri pentru planșee ușoare.

Pentru ușurarea planșeelor de grosime mare, în zonele nesolicitate ale dalelor se pot dispune corpuri de umplutură cu goluri cu pereți subțiri, executate din materiale mulate: azbociment, PFL impregnat, materiale plastice diverse.

B. ALCĂTUIREA CONSTRUCTIVĂ A CLĂDIRILOR CU STRUCTURA DIN BETON ARMAT

1. ELEMENTELE DE REZISTENȚĂ

Datorită specificului materialului, elementele verticale (stîlpi, picioare de cadre, diafragme) ca și cele orizontale (grinzi, dale, rigle de cadre) din beton armat, pot fi proiectate așa ca să răspundă celor mai variate cerințe.

Cu toată varietatea soluțiilor de proiectare posibile, cu toată diversitatea de modalități de execuție a construcțiilor cu structura din beton armat, unele principii trebuie avute în vedere la proiectarea elementelor structurale ale acestor construcții.

Luarea lor în seamă încă în fazele incipiente ale proiectării, poate să-i confere acesteia o eficacitate superioară, să creeze condițiile unei corecte execuții, să asigure clădirii proiectate randamentul așteptat în exploatare.

În comparație cu alte sisteme structurale, proiectarea structurilor din beton armat lasă foarte multe libertăți proiectantului arhitect; este recomandabil, totuși, ca dispunerea în plan a elementelor de rezistență — atît a celor verticale cît și a celor orizontale—să se facă cît mai ordonat.

Se creează astfel premisele simplificării procesului de proiectare, reducîndu-se cantitatea de calcule, și în același timp riscul greșelilor de reprezentare grafică și de cotare.

Importante avantaje rezultă și pentru execuție.

În cazul construcției executate monolit, ordonarea dispoziției elementelor structurale permite unificarea și tipizarea cofrajelor cu toate consecințele ei pozitive: economie de material, precizie de montaj, refolosire.

Ea înseamnă de asemenea o premisă a raționalizării fasonării armăturilor cu toate avantajele ei.

Pentru construcția din elemente prefabricate, această ordonare înseamnă reducerea numărului de tipuri de elemente folosite, simplificarea operațiilor de aprovizionare, depozitare și manevrare, folosirea rațională a capacității utilajelor etc.

Alături de această preocupare cu caracter general, unele probleme de detaliu trebuie avute în vedere și rezolvate din timp în procesul de proiectare.

Astfel, legătura dintre elementele de structură și elementele de compartimentare și mai ales cele de închidere, constituie o problemă complexă și nu întotdeauna simplu de rezolvat dacă nu s-au pregătit din timp condițiile necesare.

Din punct de vedere arhitectonic, elementul structural poate fi pus în evidență sau poate fi disimulat de pereții de închidere; detalii diferite vor corespunde acestor două rezolvări, poate și cu implicații asupra geometriei și armării elementului structural: placă în consolă sau în retragere, elemente prevăzute cu reborduri sau cu intrînduri etc.

În cazurile în care există alăturări de elemente cu caracteristici statice diferite, ca, de pildă, pereți din zidărie de umplutură, rigizi, și picioare și rigle de cadre, elastice, detaliile date trebuie să permită mișcarea independentă a celor două componente ale clădirii fără distrugerea legăturii și cu asigurarea tuturor condițiilor de etanșeitate cerute.

Betonul este un material cu conductibilitate termică mai bună decît a zidăriei.

Elementele structurale din beton armat pot deveni adesea, dacă prin proiectare această situație nu este prevenită, adevărate punți termice, cu urmări nefaste pentru exploatarea construcției: pierderi de căldură, condensuri, pete pe pereți în interiorul și exteriorul clădirii etc.

Există, desigur, posibilități de protecție termică a acestor puncte critice: căptușiri cu cărămidă, utilizarea de materiale termoizolante la interior și altele.

Dacă detaliile de rezolvare nu sînt pe deplin clarificate în momentul definitivării proiectului de structură, există însă riscul să nu fie prevăzute prin proiect unele măsuri de amănunt necesare lucrării de protecție, ca prevederi de gabarite, dispozitive de ancorare, mustăți, dibluri etc. care, mai tîrziu, nu ar putea fi realizate nici cu ușurință, nici cu acuratețea necesară.

Aceeași remarcă este valabilă și în ceea ce privește asigurarea, prin proiectul de structură, a tuturor condițiilor necesare execuției în bune condiții a unor lucrări ulterioare de finisaj sau de echipare tehnică: prevederea de străpungeri pentru trecerea conductelor, de dispozitive de ancorare pentru conducte, aparate, finisaje diverse, tratarea convenabilă a suprafeței betonului pentru a conveni aplicării finisajelor prevăzute etc.

Calitatea betonului decofrat, fie prefabricat, fie monolit, are o mare importanță pentru aspectul general al lucrării.

Dacă în aceasta un rol important revine calității execuției, nu este mai puțin adevărat că un cofraj atent

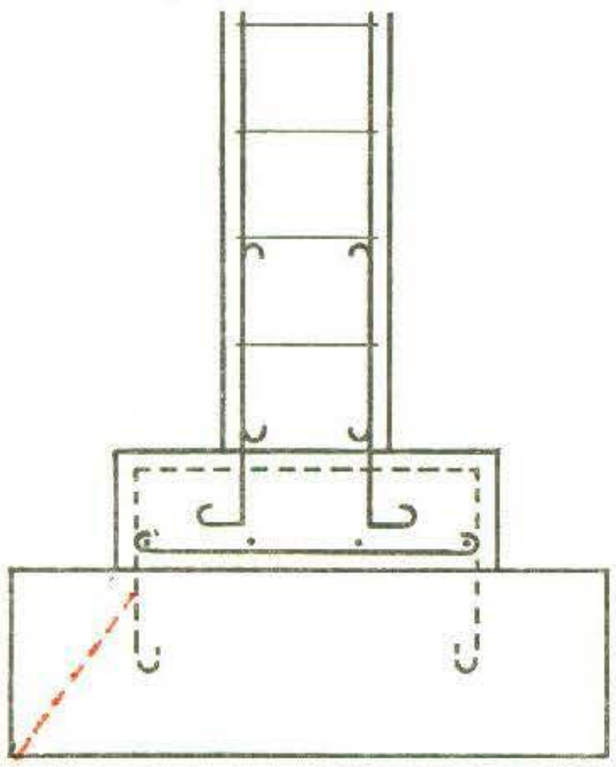


Fig. 110. Fundație din beton simplu.

Construcțiile cu structura din beton armat pot fi fundate — în cazul unor solicitări reduse — pe fundații din beton simplu, prin intermediul unui cuzinet din beton armat.

Se realizează în acest fel unele economii la oțelul beton.

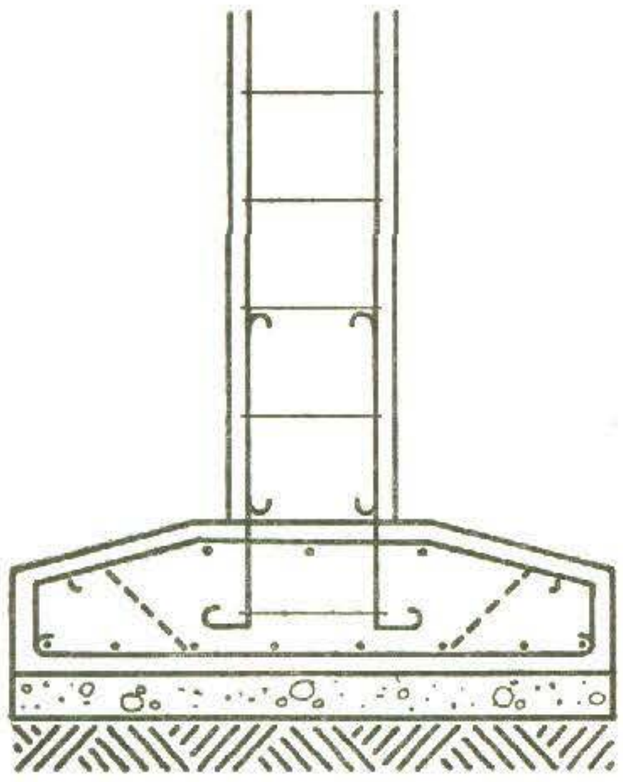


Fig. 111. Fundație cu talpă din beton armat.

Soluție curentă atît la construcții cu schelet cît și la construcțiile cu diafragme, fundația cu talpă din beton armat oferă o transmitere eficace în sol a sarcinilor construcției, avînd o greutate redusă și cerînd un consum redus de beton.

Pentru repartizarea omogenă a eforturilor în terenul de fundare, talpa de beton armat a fundației se toarnă peste un strat de beton de egalizare gros de cîțiva centimetri.

studiat, o formă și detalii cu grijă stabilite, sînt de natură să mărească șansele reușitei în turnarea și decofrarea betonului.

Cu atît mai mult, acest lucru este valabil în cazul betoanelor destinate să rămînă aparente.

Lucrurile nu se prezintă în alt fel nici în cazul construcțiilor din elemente prefabricate.

Deși proiectantul arhitect se află în acest caz în fața unei producții industriale, în circuitul căreia posibilitățile sale de intervenție sînt neînsemnate, răspunderea sa rămîne la fel de mare în ceea ce privește analiza competentă a soluției tehnice oferite de producător și sesizarea din timp a eventualelor inadvertențe.

Trebuie remarcată, în această direcție, tendința de mărire a preciziei în execuția și montajul prefabricatelor, reducerea toleranțelor, orientarea către sistemele de prefabricare prevăzute cu elemente de calaj metalice cu reglaj milimetric etc.

2. FUNDAȚIILE

Fundațiile construcțiilor cu structura din beton armat se execută de regulă din beton armat sub forma unor tălpi de fundare izolate în cazul construcțiilor cu schelet cu stîlpi și grinzi și al construcțiilor pe cadre, și sub forma unor tălpi continue în cazul construcțiilor cu structura pe diafragme, inclusiv al celor executate cu cofraje alunecătoare și al clădirilor din panouri mari prefabricate.

În cazul unor terenuri cu rezistențe reduse sau al clădirilor foarte înalte care transmit în fundații sarcini mari, suprafețele de fundare crescînd, poate apărea potrivită înlocuirea fundațiilor izolate cu o rețea de tălpi continue de fundare sau cu un radier general — talpă unică de fundare sub întreaga construcție — realizat sub forma unui planșeu răsturnat.

Cînd rezistența terenului este nesatisfăcătoare sau cînd terenul sănătos de fundare se află la adîncimi prea mari sau sub apă se utilizează fundații de tipuri speciale: fundații pe piloți bătuți sau turnați în găuri forate, fundații cu puțuri, fundații pe chesoane cu aer comprimat etc.

Fundațiile pot fi executate monolit prin turnare pe șantier sau pot fi prefabricate.

Dintre tipurile de fundații prefabricate se pot menționa elementele liniare de fundații folosite uneori la clădirile din panouri mari prefabricate precum și fundațiile „pahar" utilizate frecvent la construcțiile cu schelet din elemente prefabricate din beton armat.

Fie că fundațiile din beton armat se execută monolit, fie că se execută din elemente prefabricate, ele se dispun peste un strat de nivelare executat din beton simplu; rolul acestui strat este să asigure repartizarea uniformă în sol a sarcinilor transmise de fundație.

3. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA UMEZELII DIN PĂMÎNT

Realizarea unei hidroizolații orizontale care să întrerupă elementul de rezistență de tipul celor practicate la construcțiile cu pereți portanți este numai rareori posibilă în cazul construcțiilor cu structura din beton armat*.

În cazul construcțiilor cu subsol, hidroizolația va îmbrăca întreaga construcție într-o cuvă, în cazul construcțiilor supuse la acțiunea apelor sub presiune hidrostatică, sau va constitui numai o simplă hidroizolație de protecție contra umezelii din sol și contra apelor de infiltrare, în cazul construcțiilor situate în teren uscat.

În acest din urmă caz, elementele de structură, se vor executa din beton cu adaosuri impermeabilizatoare, iar hidroizolația bituminoasă va izola elementele de umplutură, ocolind stîlpii.

Ca și în alte situații similare, soluții de detaliu diferite vor fi aplicate în raport cu ordinea de execuție a zidăriei pereților de închidere a subsolului și a acelora de protecție a hidroizolației.

Cu o atenție deosebită va trebui urmărit ca în întreg sistemul hidroizolației să nu existe nici discontinuități, nici puncte în care, prin comportări necorespunzătoare ale materialelor sau elementelor construcției, în timpul execuției sau în exploatare, hidroizolația să se poată deteriora.

Urmărind această idee, se vor preciza prin proiect razele de curbură necesare pentru ca materialul hidroizolant să poată urmări perfect suprafața stratului suport, după cum se vor prevedea lire de compensare oriunde se prevăd eventuale tasări sau mișcări independente ale elementelor construcției.

---

* În unele cazuri, în dreptul articulației picioarelor de cadre apare o întrerupere a betonului printr-un strat de beton asfaltic. Cîteodată, acest strat hidroizolant se poate lega de restul hidroizolației orizontale a clădirii.

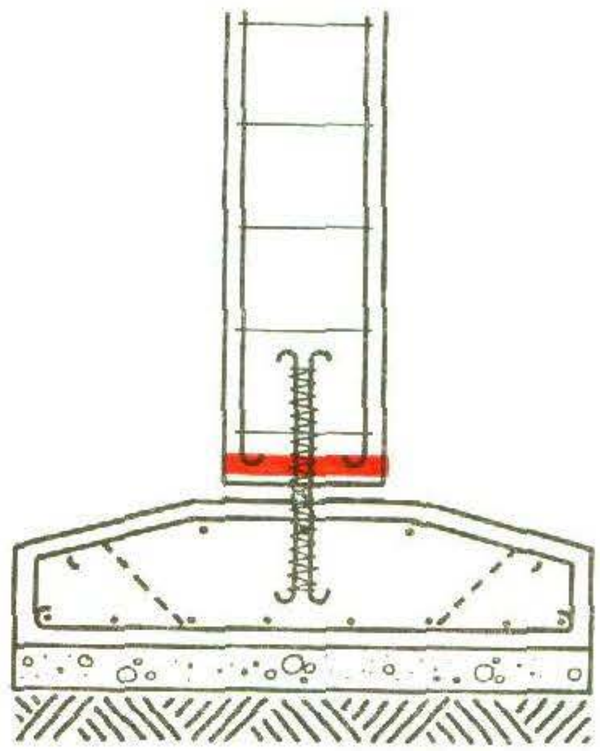


Fig. 112. Fundație cu articulație.

Unele ipoteze de calcul pentru structuri din beton armat (cadre și altele) presupun existența unei articulații între elementul vertical de susținere și fundație.

O asemenea articulație se poate realiza efectiv prin întreruperea structurii din beton printr-un strat de material elastic (beton asfaltic etc.) și ancorarea elementului vertical de susținere în fundație printr-un dispozitiv flexibil (un mănunchi de bare de oțel fretate etc.)

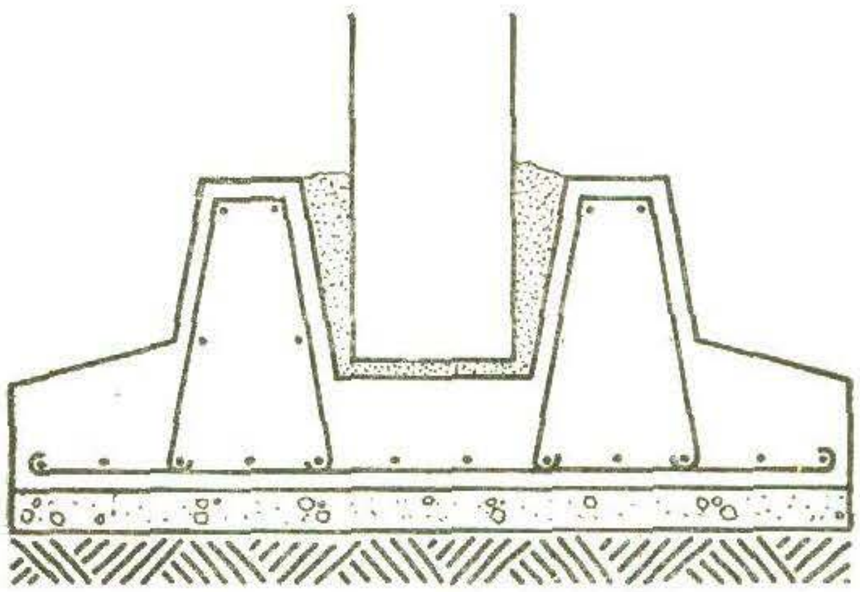


Fig. 113. Fundație-pahar prefabricată.

În numeroase cazuri apare potrivit să se recurgă la utilizarea elementelor prefabricate pentru fundații.

Fundațiile-pahar sînt utilizate la construcții cu schelet din elemente prefabricate din beton armat.

Pentru punerea în lucrare, fundațiile-pahar prefabricate sînt așezate pe un pat de egalizare din beton simplu turnat pe loc, menit să asigure o uniformă rezemare pe sol și o transmitere corectă a sarcinilor.

Elementul prefabricat vertical se introduce în „paharul" fundației și, după punerea în poziția corectă, se fixează definitiv, prin umplerea spațiului rămas, cu betonul de monolitizare.

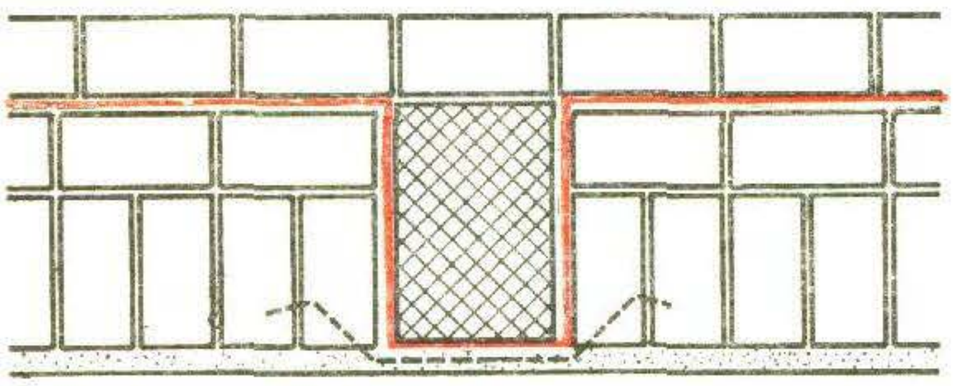


Fig. 114. Hidroizolații la subsolurile construcțiilor cu schelet din beton armat.

Hidroizolația elastică a subsolului trebuie să ocolească *structura din beton armat, izolînd în același timp* peretele subsolului contra umezelii din sol.

În porțiunile în care hidroizolația nu este acoperită cu cărămidă către interiorul construcției, se prevede armarea tencuielii cu pînză de rabiț pe o plasă de bare de oțel ø 6 mm, ancorate în rosturile zidăriei.

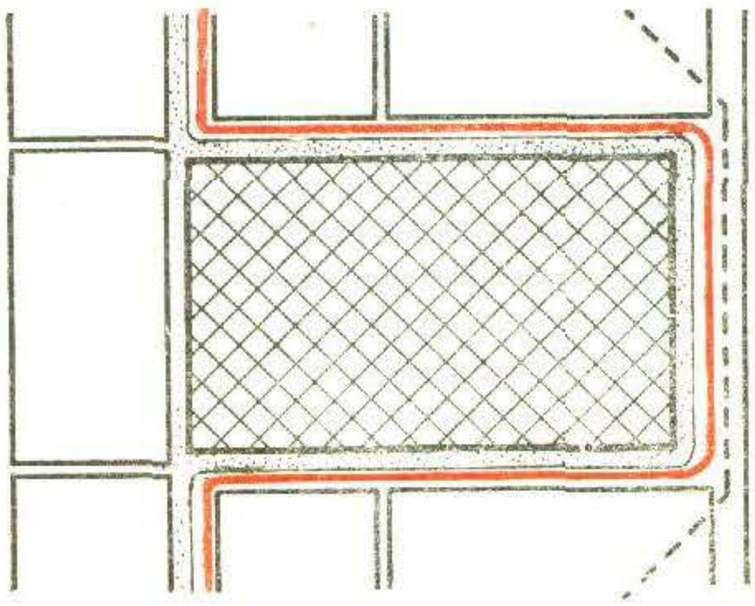


Fig. 115. Hidroizolații la subsolurile construcțiilor cu schelet din beton armat. Peretele de protecție executat anterior zidăriei subsolului.

Hidroizolația împotriva umezelii din sol se execută într-o singură fază de lucru peste peretele de protecție și stîlpul de beton, peste care s-a aplicat în prealabil stratul suport din mortar cu ciment.

Odată cu execuția pereților subsolului, spațiul dintre zidărie și hidroizolație se va umple cu mortar, iar în dreptul stîlpilor, la fiecare trei rînduri de cărămidă, se vor monta barele de oțel pe care se va fixa plasa de rabiț pentru armarea tencuielii.

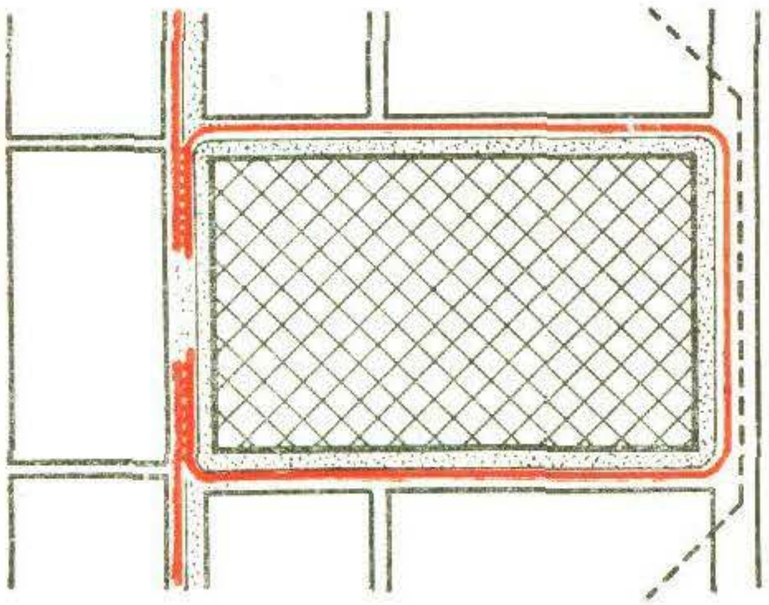


Fig. 116. Hidroizolații la subsolurile construcțiilor cu schelet *din beton armat. Peretele subsolului executat anterior* peretelui de protecție.

Hidroizolația împotriva umezelii din sol se execută în două faze: în prima etapă se aplică hidroizolația elastică pe stîlpul din beton armat, corespunzător pregătit pentru a forma suportul acesteia.

Se execută apoi zidăria pereților subsolului și, după aplicarea stratului-suport, din mortar cu ciment, se așterne hidroizolația elastică, racordîndu-se prin lipire cu hidroizolația stîlpului, executată anterior.

În ultima fază se execută peretele de protecție și se umple cu mortar spațiul dintre acesta și hidroizolație.

Armăturile pentru tencuiala din dreptul stîlpului se montează odată cu ridicarea pereților subsolului.

Fig. 119. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Diafragme din beton armat, termoizolate la exterior și protejate cu placaje ușoare.

Diafragma din beton armat este protejată termic de un strat de material termoizolant montat în cofraj în timpul turnării diafragmei sau aplicat ulterior întăririi acesteia.

Termoizolația este protejată la exterior de un placaj ușor.

Un spațiu de aer păstrat între placaj și termoizolație asigură circulația liberă a aerului și conservarea eficacității stratului termoizolant.

Dispozitivele de ancorare a placajului trebuie prevăzute în timpul turnării diafragmelor.

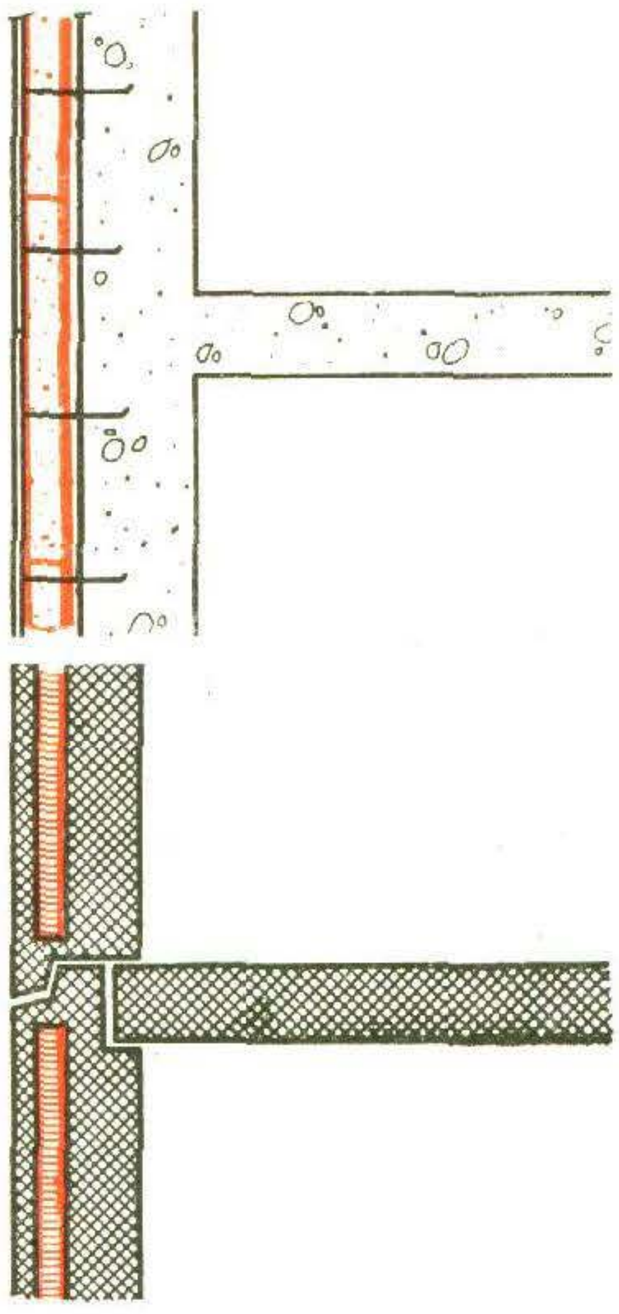


Fig. 120. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Panouri mari prefabricate din beton armat cu funcțiune portantă.

Panouri mari de fațadă prefabricate din beton armat dintr-un strat, sau mai frecvent din trei straturi, sînt uneori folosite ca elemente portante la clădirile executate din panouri mari prefabricate.

Detaliile de legătură între panourile de fațadă și mai ales între acestea și restul construcției trebuie să asigure nu numai etanșeitatea ci și corecta preluare și transmitere a sarcinilor către fundațiile clădirii.

— pereții de închidere sînt purtați de structura de rezistență a clădirii.

În fiecare din aceste trei situații este posibilă o mare varietate de soluții tehnice în funcție de natura materialelor utilizate, de principiile după care se realizează asigurarea stabilității peretelui de închidere și legătura sa cu elementele structurale, de principiul de izolare termică adoptat etc.

Astfel, cînd îndeplinesc și funcțiunea portantă, pereții exteriori vor putea fi executați fie din zidărie din cărămidă, fie ca diafragme sau pereți turnați din beton monolit cu o căptușeală termoizolantă executată înainte sau după terminarea peretelui de rezistență, fie, în sfîrșit, vor putea fi construiți din panouri mari prefabricate cu structura omogenă sau compuse din straturi multiple.

Pereții autoportanți vor putea fi executați din panouri mari prefabricate, într-un strat sau din mai multe straturi, din elemente mari prefabricate din beton celular sau alte betoane ușoare, constituind fîșii-parapet și blocuri-plinuri între ferestre, dispuse într-un sistem independent de structura clădirii în care sînt numai ancorate, din panouri de mică grosime din beton greu, ancorate în structura clădirii și căptușite la interior cu o izolație termică aplicată pe panouri sau executată ulterior și rezemată pe planșeele construcției etc.

În ceea ce privește pereții de fațadă purtați, o mare varietate de soluții apare de asemenea posibilă, pornind de la zidăria ușoară de umplutură executată pe loc din cărămizi cu goluri sau blocuri ceramice de diferite tipuri, trecînd prin variate sortimente de blocuri, fîșii și panouri prefabricate din materiale ușoare în unul sau mai multe straturi și ajungînd la pereții-cortină, îmbrăcăminte ușoară continuă, suspendată de structura din beton armat dar detașată de aceasta.

Alegerea soluției pereților exteriori ai construcțiilor cu structura din beton armat este condiționată de un mare număr de factori, între care criterii ca modul de comportare în raport cu condițiile climatice exterioare (căldură, frig, ploaie, vînt) sau în raport cu condițiile de exploatare a clădirii (temperatură, umiditate, ventilație), considerente constructive și tehnologice (rezistență, durabilitate, ușurință de execuție și montaj), economice sau estetice pot avea un rol determinant.

Problemele de termotehnică și higrotehnică puse de soluționările tehnice date pereților exteriori ai clădirilor încălzite trebuie privite cu o atenție deosebită deoarece tratarea lor superficială este nu de puține ori cauza unor grave nereușite.

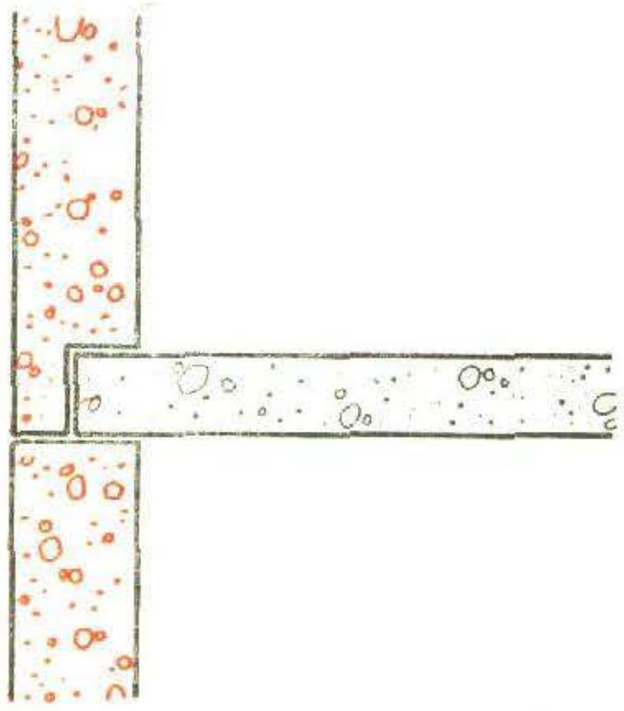


Fig. 126. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Panour*i* purtate prefabricate de fațadă din beton greu.

Elemente de fațadă prefabricate din beton greu a căror termoizolație — capabilă a constitui în același timp finisajul interior — este aplicată în procesul de prefabricare.

Panourile se ancorează în structura de rezistență a clădirii cu grija ca deformările structurii sub sarcină să nu dăuneze integrității peretelui de fațadă.

Tratarea rosturilor între panouri trebuie să asigure etanșeitatea legăturii lăsînd în același timp liberă mișcarea panourilor.

Fig. 127. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Panouri de fațadă purtate prefabricate din beton armat în trei straturi.

Panourile prefabricate din beton armat pot fi utilizate ca elemente de închidere purtate, în cazul structurilor din beton armat cu schelet sau cu diafragme.

Rezemarea pe planșee și ancorarea în elementele de structură trebuie făcută așa ca mișcările elastice ale structurii să nu fie stînjenite.

Tratarea rosturilor trebuie să asigure atît etanșeitatea fațadei cît și mișcarea liberă a panourilor.

Fig. 128. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Pereți ușori termoizolanți, ancorați în fața structurii din beton armat.

Variate structuri multistrat din materiale ușoare și rezistente, cu miez termoizolant, pot sta la baza realizării de pereți cortină, ancorați în structurile de beton armat.

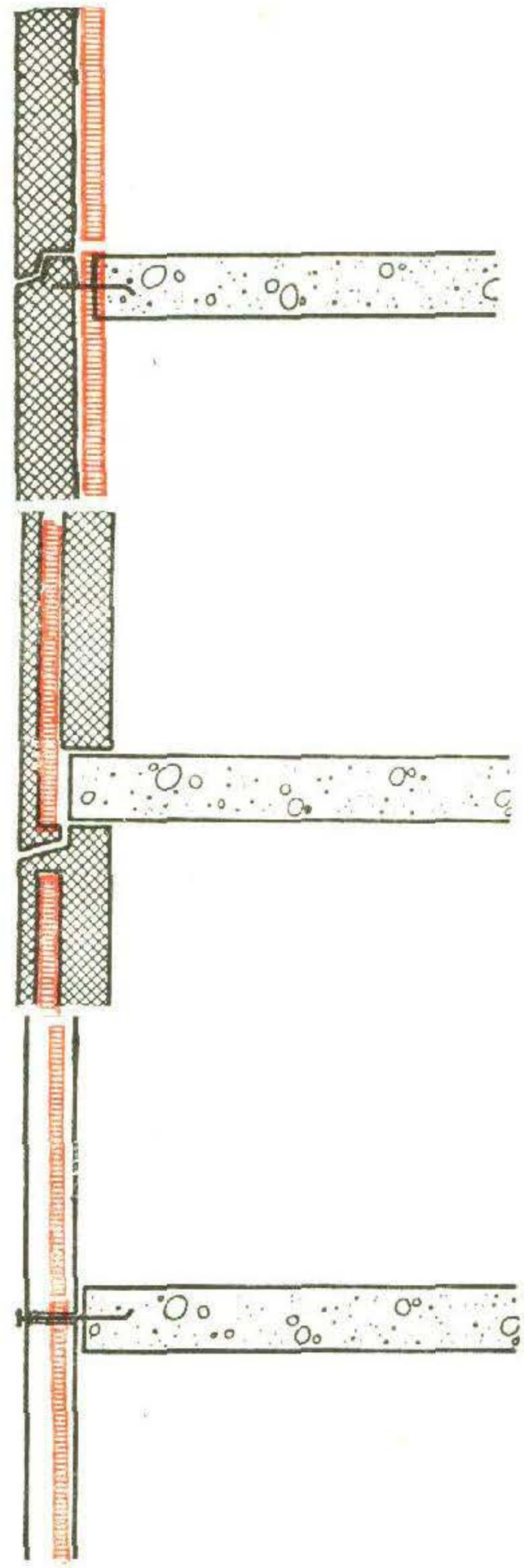
Ancorarea trebuie așa făcută încît să permită mișcarea independentă a structurii în raport cu elementele de fațadă ca și mișcările independente ale acestora din urmă.

Detalii speciale trebuie să asigure etanșeitatea legăturilor între componentele fațadei ca și între elementele de fațadă și structură pentru a se realiza izolarea spațiilor interioare de pe același cat și de la nivele diferite.

Fig. 125. Pereții de închidere ai construcțiilor cu structura din beton armat. Pereți de fațadă din elemente din beton ușor purtate de planșee.

Elemente de dimensiuni mai mici sau mai mari din beton celular autoclavizat sau materiale similare pot fi utilizate la închiderea construcțiilor cu structura din beton armat.

Friabilitatea materialului reclamă ancorarea elementelor de fațadă în elementele de structură și o legătură elastică între acestea din urmă și elementele din beton ușor.



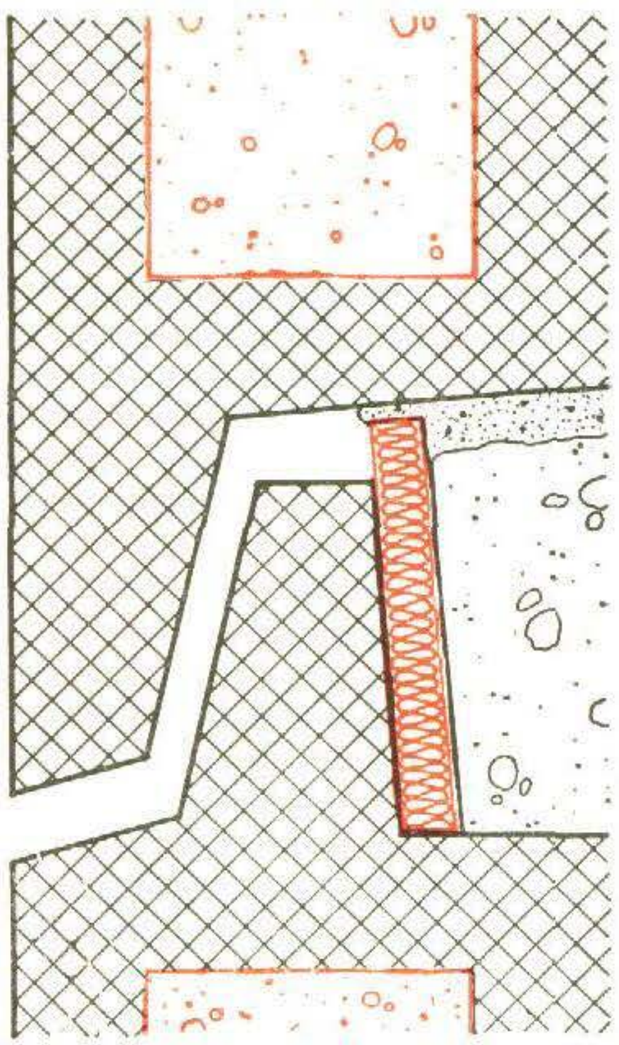


Fig. 131. Fațade din panouri mari prefabricate autoportante în trei straturi. Secțiune verticală — detaliu.

Secțiunea permite să se observe structura panoului, termoizolația în rost executată din polistiren expandat, betonul de monolitizare precum și profilul de protecție din beton împotriva pătrunderii apelor pluviale.

De asemenea, peste betonul de monolitizare se observă matajul cu mortar ce asigură atît etanșarea rostului cît și rezemarea uniformă a panoului superior.

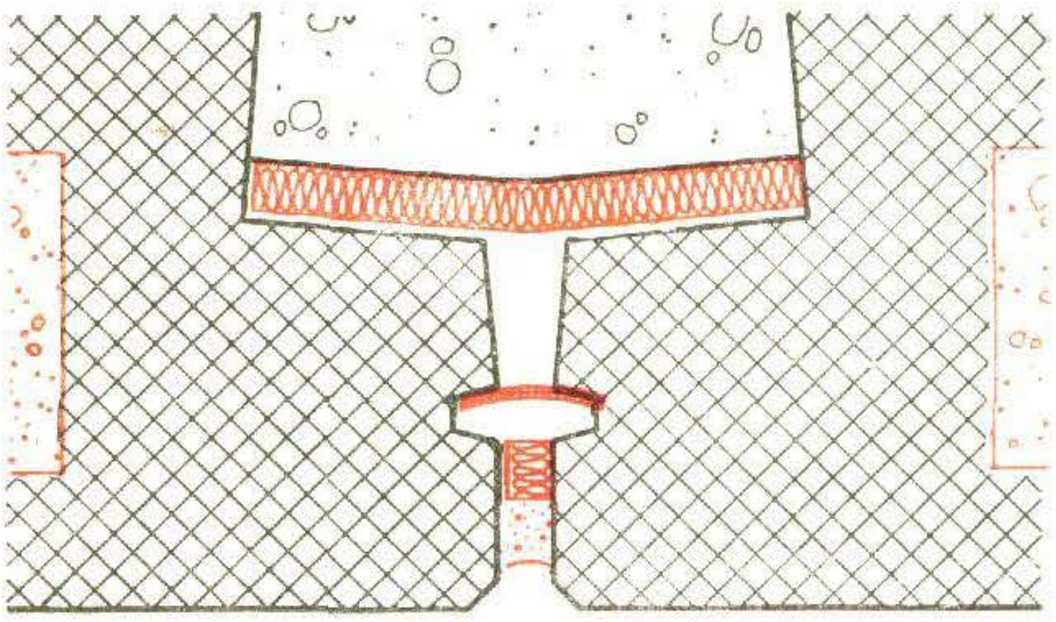


Fig. 132. Fațade din panouri mari prefabricate autoportante în trei straturi. Secțiune orizontală — detaliu.

Secțiunea permite să se observe structura panourilor, betonul de monolitizare, termoizolația din polistiren expandat precum și sistemul de etanșare: rostul închis cu un mastic elastic peste un buraj din material fibros, spațiul de decompresie și profilul de etanșare și colectare a apelor din cauciuc neopren.

Spațiul de decompresie constituie în același timp un canal ce permite scurgerea eventualelor ape infiltrate pînă la rostul orizontal de la baza clădirii unde aceste ape sînt aruncate la exterior.

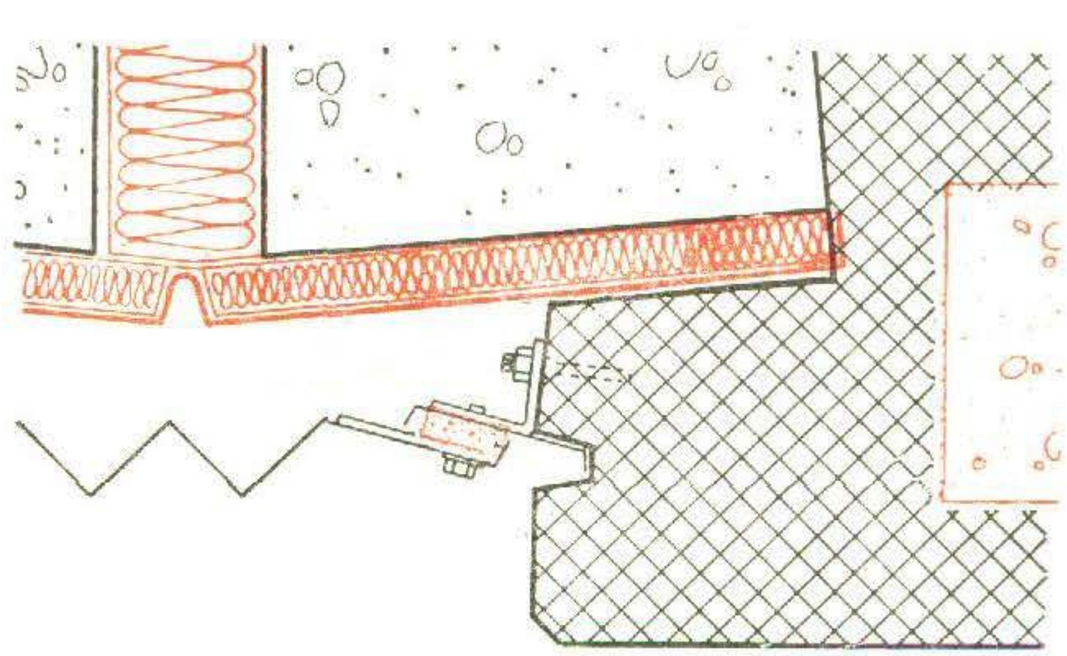


Fig. 133. Fațade din panouri mari prefabricate autoportante în trei straturi. Secțiune orizontală în rost de dilatație.

Secțiunea permite să se observe cele două diafragme învecinate, burajul cu material izolant din rost, termoizolația capetelor diafragmelor și protecția acesteia cu pînză bitumată sau alt material similar, acoperirea rostului cu un element compensator din tablă zincată și legarea acestuia de panourile de fațadă situate de o parte și de alta a rostului.

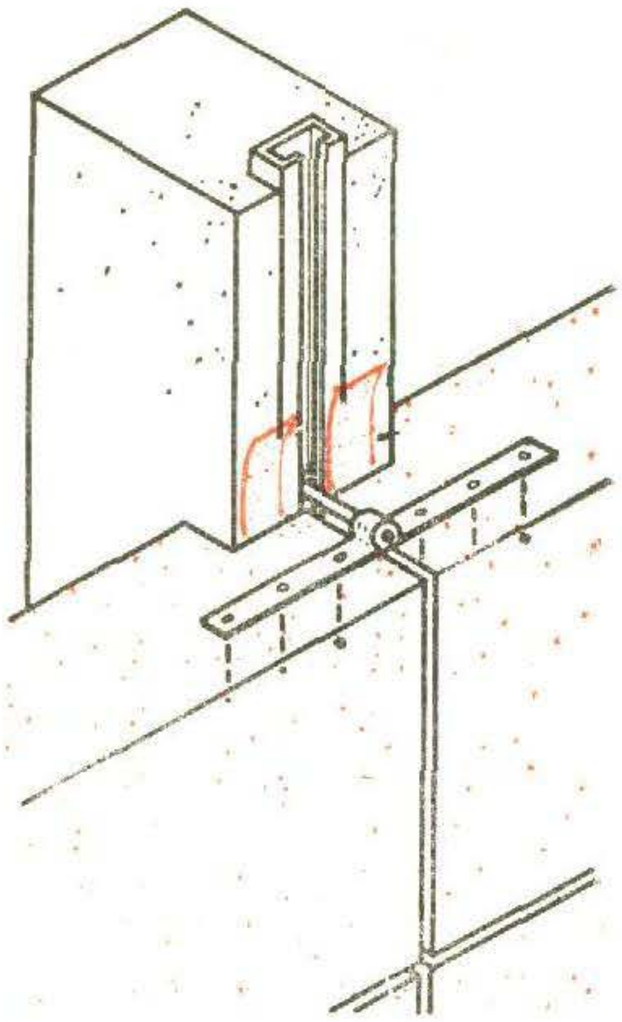


Fig. 136. Pereți de fațadă din fîșii de beton celular autoclavizat.

Fîșiile din beton celular autoclavizat îmbracă fața exterioară a stîlpului sau a extremității diafragmei.

Același principiu de ancorare ca la detaliul anterior; *fixarea ancorelor în fîșii* se face cu cuie inoxidabile.

Legătura între stîlpi și fîșiile din beton celular se face prin intermediul unor benzi din material elastic.

Rosturile se umplu cu masticuri permanent elastice.

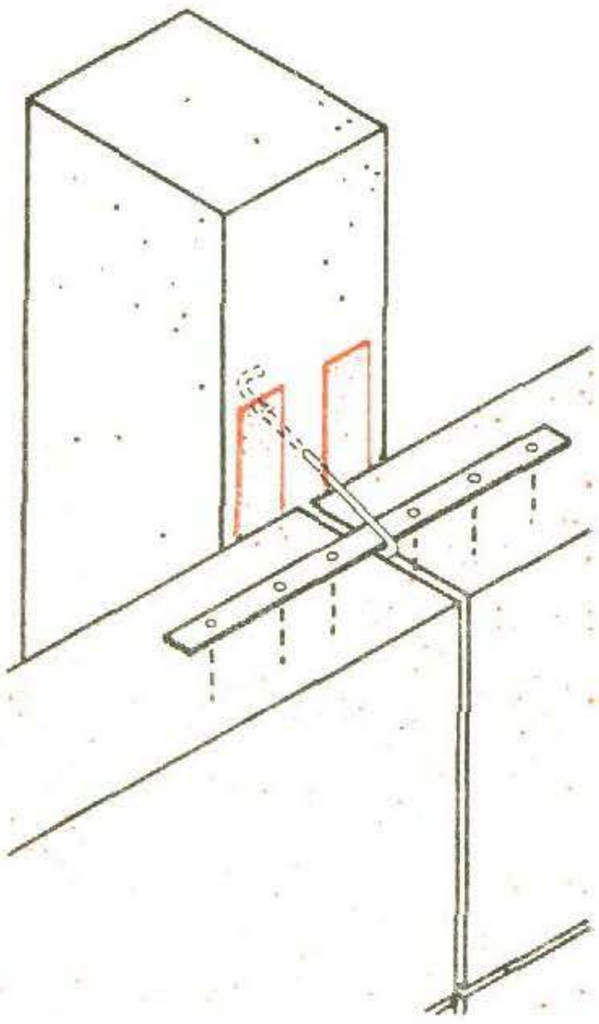


Fig. 137. Pereți de închidere din fîșii de beton celular autoclavizat.

Fîșiile din beton celular sînt dispuse în fața stîlpilor sau a extremităților diafragmelor de care sînt solidarizate prin intermediul unor bride din oțel-beton ancorate în stîlpi din timpul turnării.

Stabilitatea pereților din beton celular se asigură trecînd prin aceste bride platbande ce se fixează cu cuie inoxidabile în fîșiile de fațadă.

Contactul între fîșii și stîlpi sau diafragmă este realizat prin intermediul unor benzi de material elastic.

În rosturile fîșiilor de beton celular, etanșarea se face cu materiale permanent elastice.

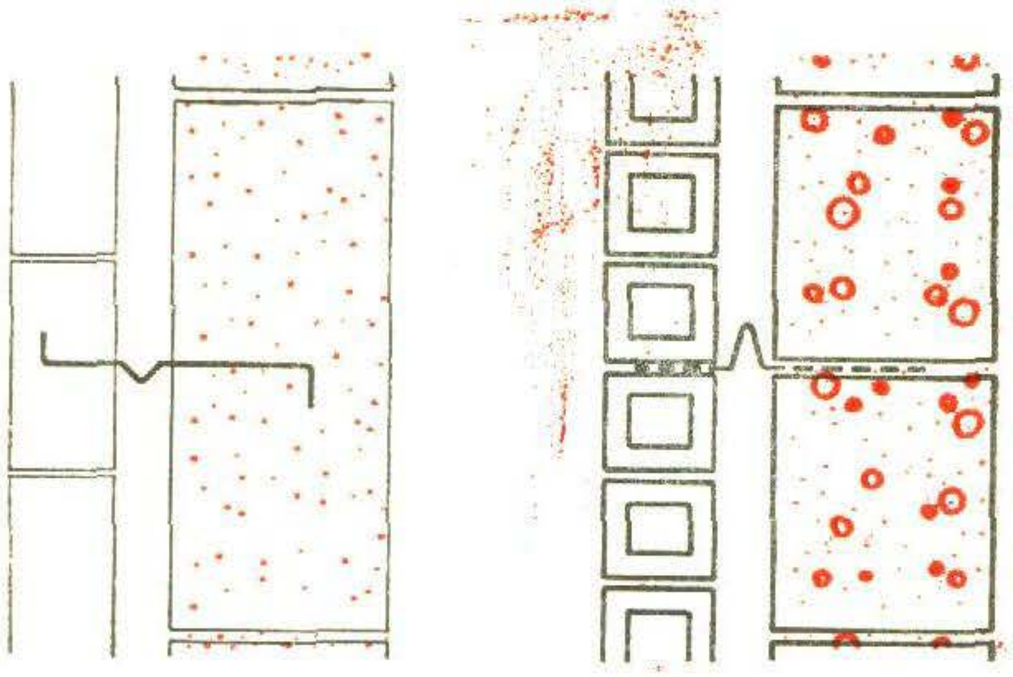


Fig. 140. Perete purtat în trei straturi din blocuri de b.c.a. și cărămizi de fațadă cu goluri longitudinale.

Pereții exteriori ai construcțiilor cu structura din beton armat pot fi executați dintr-o zidărie în trei straturi formată dintr-un perete interior din blocuri mici de beton celular autoclavizat cu grosimea de circa 20 cm, un strat exterior din cărămizi cu goluri longitudinale și un strat intermediar de aer.

Între zidăria de beton celular autoclavizat și cea de cărămidă se prevăd legături din oțel zincat înglobate în rosturile ambelor zidării.

Unele rosturi verticale ale rîndurilor de jos și de sus ale zidăriei de cărămidă se lasă deschise, pentru ca spațiul de aer să poată fi ventilat, pentru a se face posibilă evaporarea eventualelor ape de infiltrație sau de condens.

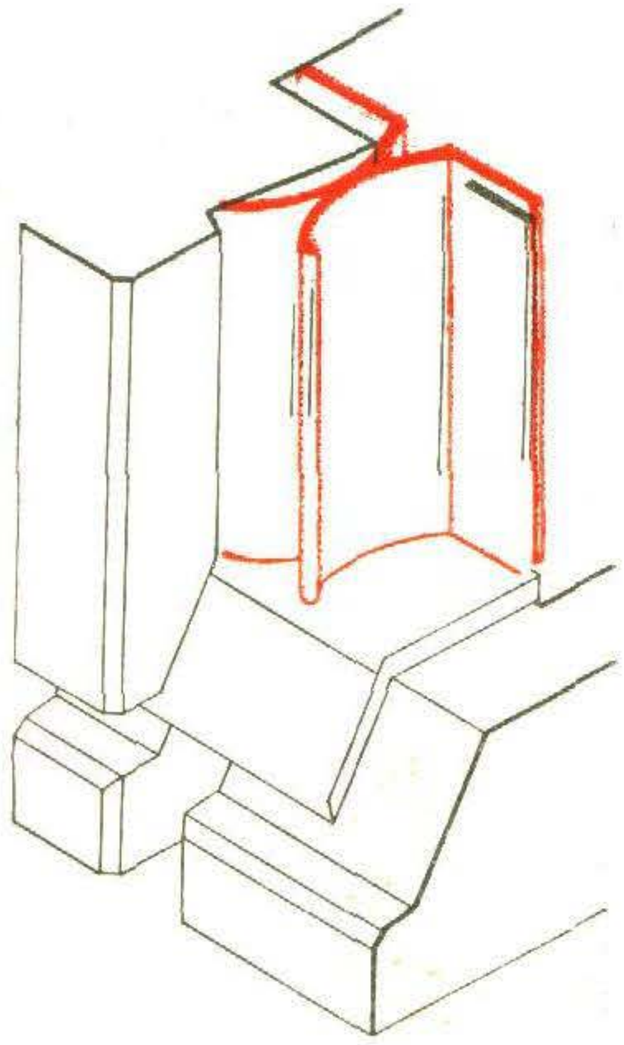


Fig. 141. Etanșarea rosturilor panourilor mari prefabricate de fațadă. Detaliu de etanșare bazat pe utilizarea unui profil elastic ce se introduce prin presiune în rost.

Aripile posterioare se lipesc de rebordurile prevăzute pe canturile panourilor.

Profilul formează un dispozitiv de etanșare și colectare a apelor pluviale și creează, în același timp, două spații de decompresie care la rîndul lor pot conduce apele înfiltrate către un colector din tablă dispus la baza panourilor și care aruncă apa înfiltrată către exterior, la nivelul de jos al fiecărui cat.

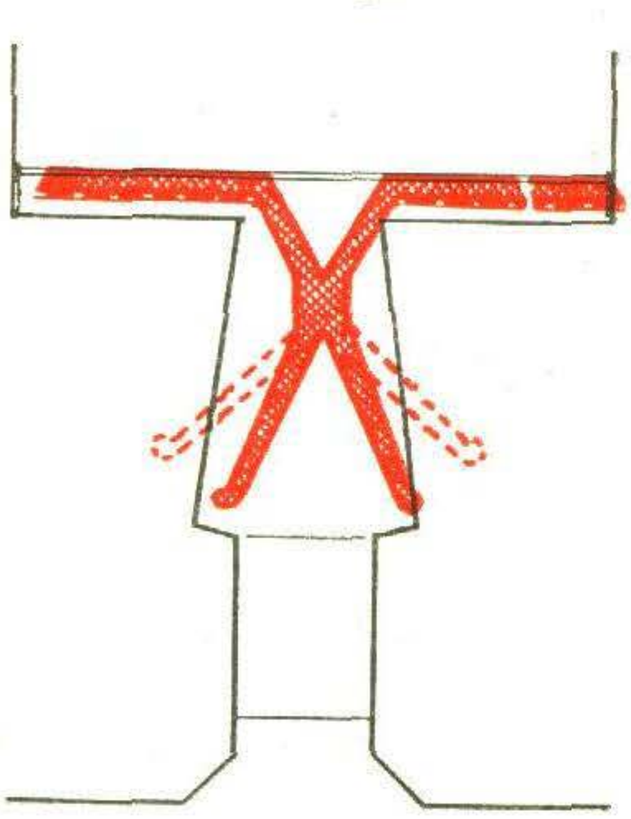


Fig. 142. Etanșarea rosturilor panourilor mari prefabricate de fațadă.

Detaliul permite să se observe cum profilul propus — cu condiția unei elasticități corespunzătoare și a conservării ei în timp și în orice condiții meteorologice — are o eficacitate cu atît mai mare cu cît presiunea vîntului este mai puternică, deoarece ea presează profilul elastic pe pereții rostului.

Cele două spații de decompresie ce se creează în spatele aripilor profilului permit colectarea eventualelor ape de infiltrație, pe care le conduc către colectoarele din tablă dispuse la fiecare nivel pentru a le evacua către exterior (vezi și fig. 141).

Se observă că detaliul propus lasă rostul deschis.

Adoptarea unor asemenea detalii trebuie făcută numai după o temeinică verificare a comportării îndelungate atît a materialului cît și a detaliului în ansamblu, în condițiile specifice climei noastre: temperatur extreme mari, polei, crivăț etc.

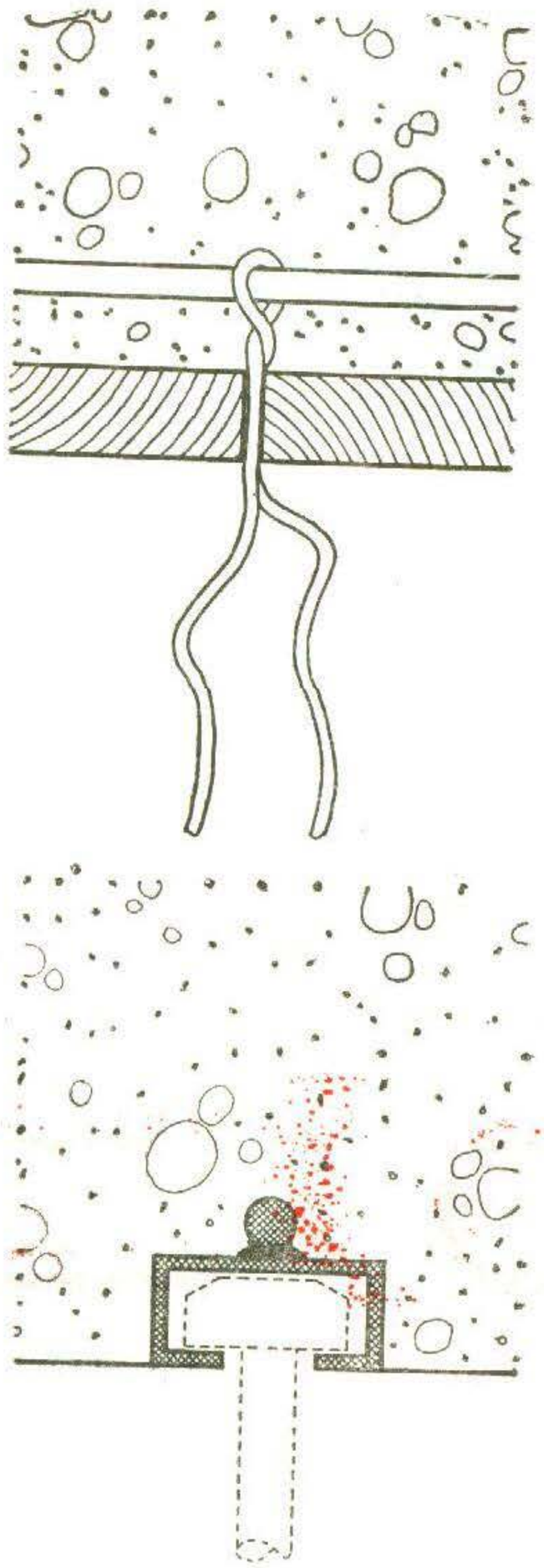


Fig. 145. Mustăți suspendate de armăturile pieselor din beton.

De multe ori suspendarea unor elemente de finisaj sau instalații — mai ales atunci cînd este cazul unor lucrări definitive asupra cărora nu mai pot interveni operații de ajustare, demontări, înlocuiri etc. — se poate realiza prin intermediul „mustăților" din sîrmă zincată legate de armăturile betonului.

În timpul turnării, mustățile pot fi culcate pe cofraj sau pot fi scoase printre scîndurile acestuia.

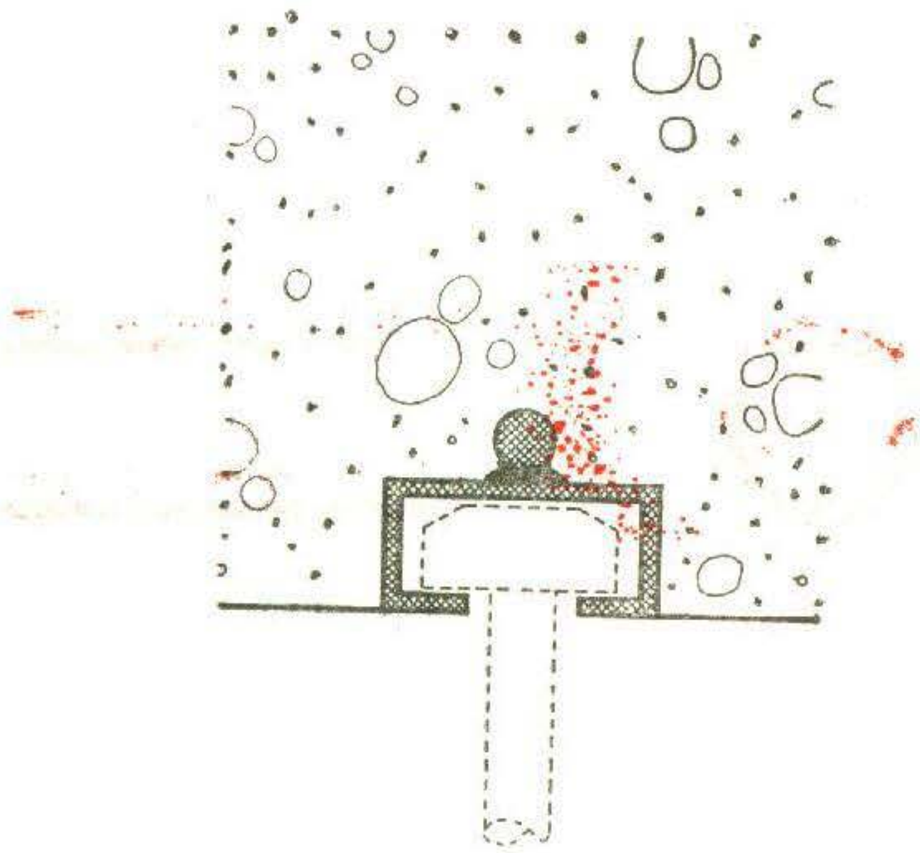


Fig. 146. Suspendarea, de elementele orizontale din beton armat, a tavanelor fonoabsorbante, a conductelor, a corpurilor de luminat.

Suspendarea de elementele orizontale din beton armat a unor elemente relativ grele se poate face prin prevederea, la turnare, a unor dispozitive de ancorare din tablă de oțel ce se sudează de armăturile de repartiție și rămîn înglobate în beton.

În aceste dispozitive de ancorare se introduc apoi tiranți cu cap-ciocan, de care se suspendă elementele constructive sau de echipare cerute.

Tiranții pot fi prevăzuți cu dispozitive de reglare a poziției elementelor suspendate.

La nevoie, în locul unor dispozitive de ancorare izolate se utilizează șine de ancorare continui.

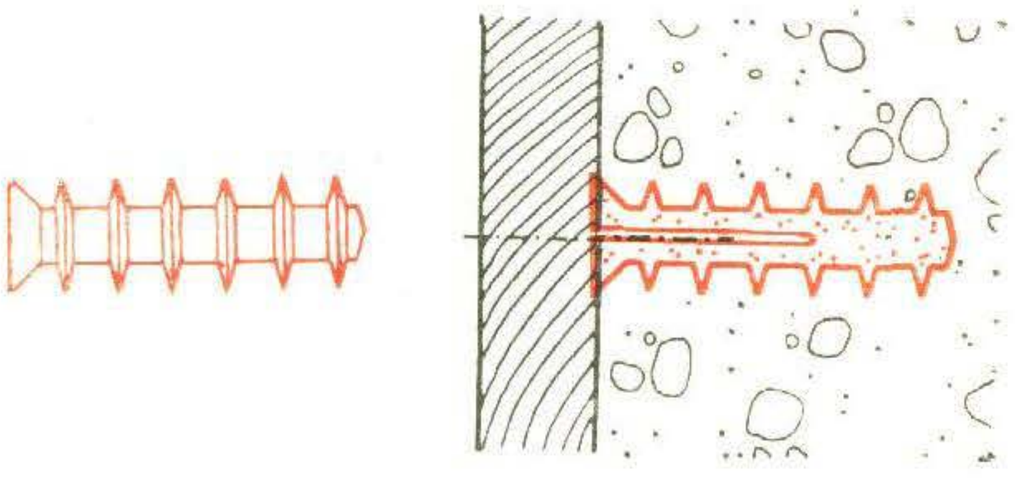


Fig. 147. Dibluri din material plastic înglobate în elemente de beton.

Dibluri din material plastic (polietilenă, policlorură de vinil plastifiată) prevăzute cu puternice proeminențe inelare se pot fixa în cofraje la locurile cuvenite, pentru a forma, după turnare, punctele de fixare ale unor placaje, lambriuri, elemente de echipare tehnică etc.

Poza unor asemenea dibluri trebuie făcută cu mare precizie utilizîndu-se șabloane care să asigure atît poziția exactă cît și perpendicularitatea diblului pe cofraj.

Fixarea diblurilor se face cu șuruburi pentru lemn, de diametru mai mic decît al șuruburilor ce se vor utiliza la fixarea pieselor pentru care sînt prevăzute.

mustăți din sîrmă de oțel zincată, legate de armăturile betonului și lăsate să atîrne din grinzi și din plăci.

Bolțurile împușcate, ca și diblurile din fibră, plumb sau polietilenă fixate în găuri forate cu burghie cu diamant sau vidia, constituie soluția de rezervă pentru cazurile neprevăzute.

C. BETONUL APARENT

Acoperirea betonului cu tencuială sau cu placaje apare ca un nonsens: tencuielile și placajele au o rezistență mai mică decît betonul, o durabilitate la intemperii mai redusă.

Cu toate acestea, ideea betonului aparent, principial deasupra oricăror obiecții, nu a reușit să se impună ca o practică de toate zilele și realizarea betoanelor aparente este și astăzi dificilă datorită unui șir de cauze obiective printre care se numără:

— dificultatea de a obține un beton perfect;

— dificultatea corectării ulterioare a erorilor sau viciilor de execuție;

— costul ridicat, determinat de necesitatea utilizării de materiale alese, cofraje pretențioase, manoperă de înaltă calificare, tratamente costisitoare ulterioare turnării etc.

Avantaje ca durabilitatea, economia la cheltuielile de întreținere, expresivitatea materialului, pot constitui contraargumente importante față de cele de mai sus și pot motiva opțiunea multora dintre arhitecții contemporani pentru betonul aparent.

Betoanele aparente se realizează de mai multe maniere, atît monolit cît și pe calea prefabricării:

— betoane aparente la care nu se exercită nici o intervenție asupra betonului turnat, fața betonului fiind lăsată intactă, așa cum rezultă din decofrare. Pentru a oferi o față corespunzătoare, asemenea betoane se toarnă în cofraje speciale, anume proiectate, ce pot fi netede sau rugoase, plane sau cu suprafețe riglate, nervurate, căptușite cu cauciuc sau alte materiale cu suprafețe decorative etc.; betonul decofrat reproduce suprafața cofrajului;

— betoane la care agregatele de suprafață sînt puse în evidență printr-o tratare mecanică sau chimică: betoane spălate, periate, tratate chimic etc.;

— betoane a căror suprafață este tratată mecanic ulterior întăririi: betoane șpițuite, buceardate, rașchetate, sablate.

Betoanele aparente pot avea culoarea cenușie sau pot fi colorate; este indicat ca betoanele să-și datoreze coloritul cimentului sau agregatelor și nu unor adaosuri de pigmenți, care de multe ori diminuează rezistența și durabilitatea betoanelor.

Realizarea unui beton aparent este legată de respectarea cu strictețe a unui complex de condiții foarte riguroase.

Pentru obținerea unei structuri omogene este necesar să se asigure o calitate și un dozaj constant al betonului, o tehnologie de turnare riguros aceeași, să se evite orice accident de turnare: segregări de agregate, formarea de goluri și bule de aer etc.

Toată cantitatea de ciment folosit trebuie să provină de la aceeași fabrică și, de dorit, chiar din aceeași șarjă.

Toată cantitatea de agregat va trebui aprovizionată dintr-o dată din același strat de carieră.

Cînd se folosesc amestecuri de agregate de proveniențe diverse, amestecul trebuie preparat o dată pentru întreaga lucrare.

Turnarea trebuie să se facă fără întreruperi, acestea fiind posibile numai în locuri prevăzute prin proiect: rosturi, decroșuri etc. și numai cînd turnarea fără întreruperi nu este posibilă.

Armarea trebuie să se facă cu bare curățate de rugină iar acoperirea cu beton a armăturilor trebuie să fie mai mare decît cea obișnuită, în special la betoanele ce urmează a suferi după întărire tratamente mecanice brutale.

Cofrajele trebuie să fie foarte îngrijit executate, pentru asigurarea geometriei, stabilității, ușurinței de decofrare.

Pentru toate acestea, proiectarea cofrajelor cere o detaliere specială, mult mai adîncită decît în cazul betoanelor obișnuite.

Se vor avea în vedere detalii care să asigure con, diții le unui montaj precis al cofrajului, evitarea erorilor-nedeformabilitatea cofrajului în timpul turnării, o ușoară decofrare.

CONSTRUCȚII CU STRUCTURA DIN LEMN

Comportarea foarte bună în raport cu solicitările mecanice, relativa ușurință a prelucrării și punerii în lucrare, bunele calități termoizolante, relativ buna comportare în raport cu intemperiile, aspectul plăcut și căldura sînt considerente importante ce motivează utilizarea lemnului în realizarea construcțiilor.

Îmbogățindu-și de-a lungul veacurilor experiența și transmițîndu-și măiestria de la o generație la alta, meșteri anonimi ai cătunelor și maeștri lemnari cu faimă ai burgurilor au realizat admirabile construcții executate în întregime sau în parte din lemn, unele dintre ele constituind adevărate capodopere atît prin ingeniozitatea detaliilor lor tehnico-constructive cît și prin valoarea lor estetic-arhitecturală.

Deși perfecționarea procedeelor de prelucrare a lemnului și dezvoltarea teoriei construcțiilor din lemn au făcut ca astăzi construcțiile din lemn să poată fi executate în condiții mai simple din punct de vedere tehnologic și mai avantajoase din punct de vedere bănesc și al consumului de material lemnos, o serie de condiții între care se pot număra: caracterul relativ ușor perisabil al lemnului, pericolul permanent de incendiu, contra căruia pînă în prezent nu s-a putut găsi o protecție eficace, deficitul din ce în ce mai acut de material lemnos pe de o parte, și, pe de altă parte, apariția unor noi materiale cu calități superioare, au făcut ca utilizarea lemnului la realizarea construcțiilor să-și piardă caracterul de masă pe care odinioară îl prezenta.

Astfel, astăzi, construcțiile în întregime executate din lemn constituie cazuri particulare, reprezentate mai ales de clădiri cu caracter de unicat: vile, case de vacanță sau de sfîrșit de săptămînă, hoteluri de munte, restaurante, cabane și alte obiective turistice, construcții în care lemnul este mai puțin folosit pentru avantajele sale tehnico-constructive cît pentru a se obține prin utilizarea lui o mai fericită integrare a construcției în mediul natural sau cel construit, pentru a se crea o ambianță mai intimă, pentru a se obține o expresivitate arhitectonică mai accentuată.

Din lemn se execută încă unele construcții prefabricate demontabile sau nu: barăci pentru cazarea muncitorilor și construcții cu caracter utilitar pentru șantiere, locuințe pentru personalul exploatărilor izolate și altele; în aceste utilizări lemnul tinde însă să fie în tot mai mare măsură asociat sau chiar înlocuit cu alte materiale: plăci din așchii lemnoase, plăci din fibre lemnoase, azbociment, tablă presată, materiale diverse din polimeri, în așa fel încît și acest domeniu de utilizare a lemnului, se află pe drumul unei continui restrîngeri.

În sfîrșit, unele concepții moderne în utilizarea lemnu-